

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-144814  
(43)Date of publication of application : 04.06.1996

(51)Int.Cl.

F02D 41/12  
F01N 3/18  
F01N 3/20  
F02D 13/02  
F02D 21/08  
F02D 41/08  
F02D 43/00  
F02D 45/00  
F02M 25/07

(21)Application number : 06-282122  
(22)Date of filing : 16.11.1994

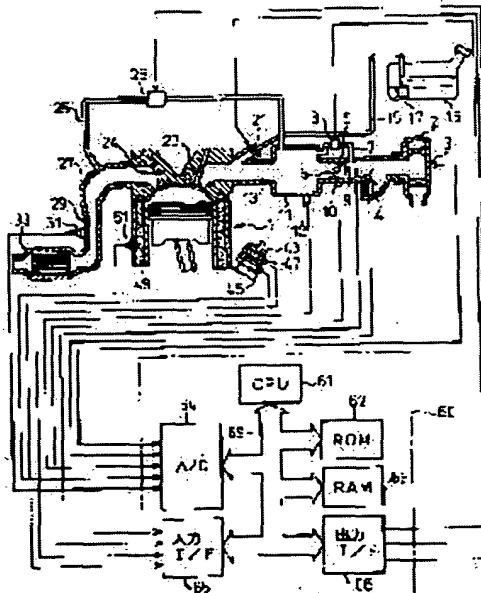
(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
(72)Inventor : HABU NOBUO  
WADA HIROKI  
TANAHASHI TOSHIO  
TAKADA TOSHIHIRO

(54) FUEL CUTTING-OFF CONTROLLER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide the fuel cut-off controller for internal combustion engine which can prevent a catalyst from being deteriorated by the high temperature lean atmosphere.

**CONSTITUTION:** This fuel cut-off controller for internal combustion engine, which is equipped with a fuel supply stopping means for stopping fuel supply under a prescribed operating condition, is provided with a catalyst temperature detecting means for detecting the temperature of a catalyst in a catalyst converter 33 for purifying discharged gas disposed at the exhaust system of an internal combustion engine, and a fuel cut-off prohibiting means for prohibiting execution of fuel supply stopping control by the fuel supply stopping means.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-144814

(43)公開日 平成8年(1996)6月4日

(51)Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 02 D 41/12	3 3 0	J		
F 01 N 3/18	ZAB	F		
3/20	ZAB	C		
F 02 D 13/02		K		
21/08	3 0 1	C		

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全15頁) 最終頁に続く

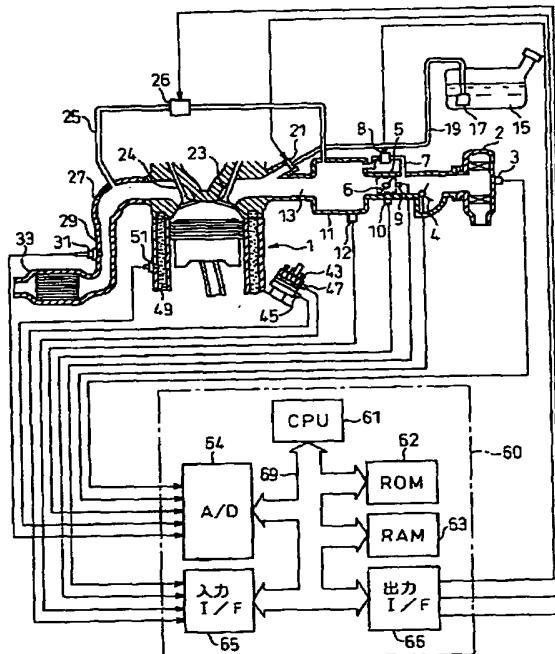
(21)出願番号	特願平6-282122	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成6年(1994)11月16日	(72)発明者	土生 信男 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	和田 裕樹 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	棚橋 敏雄 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74)代理人	弁理士 石田 敬 (外3名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関の燃料カット制御装置

(57)【要約】

【目的】 高温リーン雰囲気に伴う触媒の劣化を防止するための対策を図った内燃機関の燃料カット制御装置を提供する。

【構成】 所定の運転状態のときに燃料供給を停止する燃料供給停止手段を備えた内燃機関の燃料カット制御装置において、該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ33内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合に、前記燃料供給停止手段による燃料供給停止制御の実行を禁止する燃料カット実行禁止手段と、を具備することを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 所定の運転状態のときに燃料供給を停止する燃料供給停止手段を備えた内燃機関の燃料カット制御装置において、

該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、

前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合に、前記燃料供給停止手段による燃料供給停止制御の実行を禁止する燃料カット実行禁止手段と、

を具備することを特徴とする、内燃機関の燃料カット制御装置。

**【請求項2】** 所定の運転状態のときに燃料供給を停止する制御を行う内燃機関の燃料カット制御装置において、

該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、

前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、前記触媒コンバータを経由せずに、前記触媒コンバータより上流側の排気系より直接大気中に排気ガスを放出させる触媒バイパス手段と、

を具備することを特徴とする、内燃機関の燃料カット制御装置。

**【請求項3】** アイドル状態かつ機関回転速度が所定値以上のときに燃料供給を停止する制御を行う内燃機関の燃料カット制御装置において、

該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、

前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、該内燃機関の排気ガス再循環装置を作動せしめ又は該内燃機関の吸気弁と排気弁とのオーバラップ量を最大にする排気ガス滞留手段と、

を具備することを特徴とする、内燃機関の燃料カット制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、燃費の向上、排出ガスの浄化、触媒の加熱防止、エンジンの破損防止等を目的として、所定の運転状態のときに内燃機関への燃料供給を停止する（以下、燃料カット又はF/Cともいう。）制御を行う、内燃機関の燃料カット制御装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来より、内燃機関の電子制御式燃料噴射制御装置においては、燃料噴射を一時的に停止する減速時燃料カット、高回転時燃料カット、最高速燃料カッ

ト等が行われている。減速時燃料カットは、スロットル弁が全閉でエンジン回転速度が所定値以上のときに、燃料供給の不必要的減速状態にあると判断し、燃料噴射を停止して、燃費の向上、排出ガスの浄化、及び触媒の加熱防止を図るものである。また、高回転時燃料カットは、エンジン回転速度のレッドゾーン以上への上昇によるエンジン破損を防止するため、所定の回転速度（例えば8000 rpm）以上で燃料噴射を停止し、回転速度の上昇を抑えるものである。さらに、最高速燃料カットは、例えば車速180 km以上でエンジン回転速度4500 rpmが所定時間続いたような場合に、燃料噴射を停止するものである。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、そのような燃料カットの実行が、排気系に設けられた排気ガス浄化用の三元触媒を劣化させる原因となっていることが近年判明してきている。すなわち、燃料カットは、排気系においてO<sub>2</sub>（酸素）過剰の雰囲気すなわちリーン雰囲気を誘発するものであるが、触媒の温度が高い状態において燃料カットを実行すると、触媒周辺が高温のリーン雰囲気となり、触媒が早期に劣化するのである。

**【0004】** そのような高温状態かつリーン雰囲気の下で触媒の劣化が促進される理由は、通説として、以下の通り説明されている。すなわち、「高温になるほど原子移動は、より活発化する。それ故、高温状態においては、触媒内の小粒のPt（白金）は、活発化した原子移動により互いに結合して大粒のPtとなるとともに、O<sub>2</sub>過剰のため酸化反応を起こして、Ptの粒成長が促進される。粒成長したPtは、表面積が小さくなり、このことは、排気ガスに接触する面積が小さくなることを意味する。したがって、排気ガス浄化性能の低下に結果する。」というものである。

**【0005】** また、燃料カット時に触媒の冷却を防止するため二次空気導入を禁止する技術も知られてはいるが、そのようなO<sub>2</sub>濃度を低く抑える対策では、上述した高温時の燃料カットに起因する触媒劣化を十分には防止することができないことが実験により確認されている。

**【0006】**かかる実情に鑑み、本発明の目的は、高温リーン雰囲気に伴う触媒の劣化を防止するための対策を図った内燃機関の燃料カット制御装置を提供することにある。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、触媒の温度が高いときには燃料カットに伴い発生するリーンな排気ガスが触媒に流入するのを防止する、という基本的着想に基づき、以下に記載されるような技術構成を採用することにより、上記目的を達成するものである。すなわち、本願第1の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置は、所定の運転状態のときに燃料供給を停止する燃料供

給停止手段を備えた内燃機関の燃料カット制御装置において、該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合に、前記燃料供給停止手段による燃料供給停止制御の実行を禁止する燃料カット実行禁止手段と、を具備することを特徴とする。

【0008】また、第2の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置は、所定の運転状態のときに燃料供給を停止する制御を行う内燃機関の燃料カット制御装置において、該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、前記触媒コンバータを経由せずに、前記触媒コンバータより上流側の排気系より直接大気中に排気ガスを放出させる触媒バイパス手段と、を具備することを特徴とする。

【0009】さらに、第3の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置は、アイドル状態かつ機関回転速度が所定値以上のときに燃料供給を停止する制御を行う内燃機関の燃料カット制御装置において、該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、該内燃機関の排気ガス再循環装置を作動せしめ又は該内燃機関の吸気弁と排気弁とのオーバラップ量を最大にする排気ガス滞留手段と、を具備することを特徴とする。

#### 【0010】

【作用】上記の如く構成された、第1の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置においては、触媒温度が所定の値より高い場合に、燃料カットの実行が禁止される。したがって、燃料カットに伴う触媒周辺のリーン雰囲気化すなわちO<sub>2</sub>濃度の上昇が抑えられる。このことは、前述した高温リーン雰囲気における触媒劣化が防止される結果となる。

【0011】また、第2の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置においては、触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、その燃料カットに伴うリーンな排気ガスは、触媒を経由せずに大気中に放出され、触媒に流入しない。したがって、燃料カットに伴う触媒周辺のリーン雰囲気化すなわちO<sub>2</sub>濃度の上昇が抑えられる。このことは、従来通りの燃料カットの実行を可能にしつつ、前述した高温リーン雰囲気における触媒劣化を防止することができる、ということを意味する。

【0012】また、第3の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置においては、触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、排気ガス

再循環装置が作動せしめられるか、又は吸気弁と排気弁とのオーバラップ量が最大にされる。これにより、燃料カットに伴うリーンな排気ガスが、触媒に流入せずに触媒より上流側に滞留することとなり、結果として触媒周辺のリーン雰囲気化すなわちO<sub>2</sub>濃度の上昇が抑えられる。したがって、従来通りの燃料カットの実行を可能にしつつ、前述した高温リーン雰囲気における触媒劣化を防止することができる。

#### 【0013】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0014】図1は、本発明の一実施例に係る燃料カット制御装置を備えた電子制御燃料噴射式内燃機関の全体構成図である。エンジン1の燃焼に必要な空気は、エアクリーナ2でろ過され、スロットルボデー5を通じてサージタンク（インテークマニホールド）11で各気筒の吸気管13に分配される。なお、その吸入空気流量は、スロットルボデー5に設けられたスロットル弁6により調節されるとともに、エアフローメータ4により計測される。また、吸入空気温度は、吸気温センサ3により検出される。さらに、吸気管圧力は、バキュームセンサ12によって検出される。

【0015】また、スロットル弁6の開度は、スロットル開度センサ9により検出される。また、スロットル弁6が全閉状態のときには、アイドルスイッチ10がオンとなり、その出力であるスロットル全閉信号がアクティブとなる。また、スロットル弁6をバイパスするアイドルアジャスト通路7には、アイドル時の空気流量を調節するためのアイドルスピードコントロールバルブ（ISCV）8が設けられている。

【0016】一方、燃料タンク15に貯蔵された燃料は、燃料ポンプ17によりくり上げられ、燃料配管19を経て燃料噴射弁21により吸気管13に噴射される。吸気管13ではそのような空気と燃料とが混合され、その混合気は、吸気弁23を介してエンジン本体すなわち気筒（シリンドラ）1に吸入される。気筒1において、混合気は、ピストンにより圧縮された後、イグナイタ及びスパークプラグにより点火されて爆発・燃焼し、動力を発生する。

【0017】なお、点火ディストリビュータ43には、その軸が例えばクランク角（CA）に換算して720°CAごとに基準位置検出用パルスを発生するクランク角センサ45、及び30°CAごとに基準位置検出用パルスを発生するクランク角センサ47が設けられている。また、エンジン1は、冷却水通路49に導かれた冷却水により冷却され、その冷却水温度は、水温センサ51によって検出される。

【0018】燃焼した混合気は、排気ガスとして排気弁24を介して排気マニホールド27に放出され、次いで排気管29に導かれる。なお、排気管29には、排気ガス

中の酸素濃度を検出するO<sub>2</sub>センサ31が設けられている。さらにそれより下流の排気系には、触媒コンバータ33が設けられており、その触媒コンバータ33には、排気ガス中の未燃成分の酸化と窒素酸化物の還元と同時に促進する三元触媒が収容されている。こうして触媒コンバータ33において浄化された排気ガスが大気中に排出される。

【0019】なお、第3実施例に係るエンジンは、NO<sub>x</sub>(窒素酸化物)の低減を目的とするEGR(排気ガス再循環装置)付きのエンジンを想定しており、排気系とスロットル弁6より下流側の吸気系との間には、排気ガスを循環させるための通路25が設けられている。そのガス再循環量は、その通路の途中に設けられたEGRバルブ26によって調節される。

【0020】また、第4実施例に係るエンジンは、可変バルブタイミング(VVT)機構付きエンジンを想定しており、吸気弁23及び排気弁24の双方が同時に開弁している時間(オーバラップ量)を調節することができる。

【0021】エンジン電子制御ユニット(エンジンECU)60は、燃料噴射制御、点火時期制御、アイドル回転速度制御などを実行するマイクロコンピュータシステムである。ROM62に格納されたプログラムに従って、CPU61は、各種センサからの信号をA/D変換回路64又は入力インターフェース回路65を介して入力し、その入力信号に基づいて演算処理を実行し、その演算結果に基づいて出力インターフェース回路66を介して各種アクチュエータ用制御信号を出力する。RAM63は、その演算・制御処理過程における一時的なデータ記憶場所として使用される。また、これらのECU内の各構成要素は、システムバス(アドレスバス、データバス及びコントロールバスからなる。)69によって接続されている。

【0022】点火時期制御は、エンジン回転速度及び各センサからの信号により、エンジンの状態を総合的に判定し、最適な点火時期を決定して、イグナイタに点火信号を送るものである。また、アイドル回転速度制御は、アイドルスイッチ10からのスロットル全閉信号などによってアイドル状態を検出し、ISCV8を制御して空気量を調節することにより、最適なアイドル回転速度を維持するものである。

【0023】燃料噴射制御は、基本的には、エアフローメータ4により計測される吸入空気流量とクランク角センサ45から得られるエンジン回転速度とから算出されるエンジン1回転当たりの吸入空気量に基づいて、所定の空燃比を達成すべく燃料噴射量すなわち燃料噴射弁21による噴射時間を演算し、所定のクランク角に達した時点で燃料を噴射するものである。なお、吸入空気流量は、バキュームセンサ12から得られる吸気管圧力とエンジン回転速度とによって推定してもよい。そして、か

かる演算の際、スロットル開度センサ9、水温センサ51、吸気温センサ3、O<sub>2</sub>センサ31等からの信号に基づく補正を加える。

【0024】また、燃料噴射制御には、前記した燃料カット制御が含まれ、本発明は、前述したように、触媒の温度が高いときに燃料カットに伴い発生するリーンな排気ガスが触媒に流入するのを防止することにより、高温リーン雰囲気による触媒劣化についての対策を図ろうとするものである。以下、どのようにして触媒の温度(触媒床温)を検出し、触媒床温が高いときどのような制御を実施するか、について詳細に説明する。

【0025】図2は、触媒床温を推定するための処理の手順を示す概略フローチャートである。この処理は、所定の時間周期で実行される。触媒床温は、吸入空気流量QAにより推定することができる。ただし、触媒床温は、吸入空気流量の変化に対して一定の遅延時間に有して緩やかにその変化が現れる。そのため、吸入空気流量QAの変化を一定時間遅延させて反映する遅延吸入空気流量DQA(ディレーオーA)をもって触媒床温とする。

【0026】まず、現在のエンジン回転速度NE及び吸気管圧力PMを読み込む(ステップ102)。次いで、そのNE及びPMに基づいて所定のマップを参照することにより、吸入空気流量QAを推定する(ステップ104)。この推定は、スピードデンシティ方式のエンジンにおいて行われているものなので、特に説明は不要であろう。次に、その現在の吸入空気流量QAが前回算出された吸入空気流量QA0より大きいか否かを判定する(ステップ106)。大きい場合には、所定量QACだけ遅延吸入空気流量DQAを増大させ(ステップ108)、そうでない場合には、所定量QADだけ遅延吸入空気流量DQAを減少させる(ステップ110)。最後に、今回算出されたQAを次回利用できるようにQA0として記憶する(ステップ112)。こうして求められる遅延吸入空気流量DQAは、吸入空気流量QAを緩やかな速度で追従するものであり、触媒床温を反映する量として利用することが可能である。

【0027】以下では、触媒床温DQAを用いた減速時燃料カット実行制御処理について4つの実施例を採り上げ、説明する。かかる燃料カット実行制御は、燃料噴射制御の1つとしてその中で最も優先的に処理されるものであり、次の燃料噴射時期において減速時燃料カットを実行すべきか否かを判断するものである。

【0028】第1の発明に係る第1実施例から説明する。第1実施例は、触媒床温が高いときには減速時燃料カットそのものを実行禁止にしようというものである。そのため、あらかじめ、図3に示すように、エンジン回転速度NEとエンジン負荷とに基づいて基準触媒床温OTQAを設定し、それに基づいて減速時燃料カットの実行を禁止すべき領域を定義する。すなわち、図3に示す如きマップをあらかじめROM62に記憶しておき、図

4のフローチャートに示す減速時F/C実行制御を行う。

【0029】まず、現在のエンジン回転速度NEと負荷とに応じた基準触媒床温OTQAを当該マップより求め、現在の触媒床温DQA（前述のように図2の処理で算出される。）がそのOTQAより小さいか否かを判定する（ステップ202）。その判定結果がNO、すなわち触媒床温が所定の基準より高いと判断されるときは、減速時燃料カットの実行は禁止され、燃料噴射の実行が許可される（ステップ214）。また、判定結果がYES、すなわち触媒床温が低いと判断されるときは、XIDLフラグ（アイドルスイッチ10からのスロットル全閉信号がアクティブ状態のときオンにされる。）がオンか、すなわちアイドル状態か否かが判定される（ステップ204）。アイドル状態でないときは、減速時F/Cは実行されず、燃料噴射の実行が許可される（ステップ214）。

【0030】アイドル状態のときには、次に、現在、減速時F/C実行中か否か、すなわち前回の本ルーチンの走行において減速時F/Cを実行したか否かを判定する（ステップ206）。減速時F/C実行中のときには、現在のエンジン回転速度NEが所定の燃料復帰回転速度よりも大きいか否かを判定する（ステップ208）。なお、その燃料復帰回転速度は、水温センサ51によって検出される冷却水温度に基づき、図5に示すようなマップを参照することにより決定される。燃料復帰回転速度よりも大きいときには、継続して減速時F/Cを実行し（ステップ212）、燃料復帰回転速度以下のときには、減速時F/C実行状態から燃料噴射実行状態へと復帰する（ステップ214）。

【0031】一方、ステップ206において、減速時F/C実行中でないと判定されたときには、現在のエンジン回転速度NEが所定の燃料カット回転速度よりも大きいか否かを判定する（ステップ210）。なお、その燃料カット回転速度は、ステップ208と同様に、水温センサ51によって検出される冷却水温度に基づき、図5に示すようなマップを参照することにより決定される。燃料カット回転速度よりも大きいときには、燃料噴射実行状態から減速時F/C実行状態へと移行し（ステップ212）、燃料カット回転速度以下のときには、継続して燃料噴射を実行する（ステップ214）。

【0032】以上の処理の内、ステップ204以降の処理は、従来の減速時F/C実行制御処理と全く同様である。換言すれば、本発明により、触媒床温に基づく条件が新たに減速時F/Cの実行条件として加えられたこととなる。

【0033】図6は、第1実施例の制御（実線）と従来の制御（点線）との比較を例示する図である。車速100km/hからの減速時、図3の特性図に示すように、触媒床温に基づくF/C禁止領域に該当しないため、従

来通りF/Cが実行される。しかし、車速140km/hからの減速時には、図3の特性図に示すように、触媒床温に基づくF/C禁止領域に該当するため、従来とは異なり、F/Cが実行されない。すなわち、第1実施例においては、触媒床温が高いという条件下ではF/Cが禁止されるのである。

【0034】次に、第2の発明に係る第2実施例について説明する。第2実施例は、従来通りの条件で減速時燃料カットを実行するが、触媒高温時には燃料カットに伴うリーンな排気ガスを触媒に流入させず、直接大気中に放出させようとするものである。すなわち、図7に示すように、触媒コンバータ33をバイパスするためのバイパス通路35を設け、排気切替え弁37により、排気ガスをバイパス通路35側へ導くことができるようとする。その排気切替え弁37は、エンジンECU60によって制御されるVSV（負圧切替え弁）39によって作動せしめられる。

【0035】第2実施例に係る減速時F/C実行制御フローは、図8に示される。ステップ304～314は、従来と同様に減速時F/Cの実行条件を判定するものであり、第1実施例に係る図4のステップ204～214の処理手順と同一である。そのため、説明を省略する。そして、第2実施例においては、減速時F/C実行（ステップ312）後、現在の触媒床温DQAが所定の基準触媒床温OTQAより大きいか否かを判定する（ステップ316）。その判定処理は、第1実施例に係る図4のステップ202と同様である。そして、触媒床温が高いと判定されたときには、前述したVSVをオンして（ステップ318）、排気ガスをバイパスさせる。図9は、そのような制御のタイムチャートを表したものである。

【0036】次に、第3の発明に係る第3実施例について説明する。第3実施例は、第2実施例と同様に従来通りの条件で減速時燃料カットを実行するが、F/C実行後、触媒高温時には、アイドルスピードコントロールバルブ（ISCV）8を全閉にするとともに、EGR（排気ガス再循環装置）を作動させることにより、排気ガスが触媒コンバータ33より上流側に滞留するようにさせようというものである。

【0037】具体的には、図10のフローチャートに示すように、従来通りの減速時F/Cの実行（ステップ412）後、触媒床温DQAが所定の基準OTQAより高いかを判定し（ステップ416）、高いと判定されたときには、ISCV8を制御するためのパルス信号のデューティ比DOPを0%に設定し（ステップ418）、さらにEGRをオン、すなわちEGRバルブ26を開弁させる（ステップ420）。図11は、そのような制御のタイムチャートを示すものであり、車速140km/hからの減速時に、触媒床温が高くなつて、前記したISCV及びEGRの制御がなされる様子を例示している。

【0038】次に、同じく第3の発明に係る第4実施例

について説明する。第4実施例は、第3実施例におけるEGRの作動に代えて、吸気弁23と排気弁24とのオーバラップ量を最大にすることで、内部的に排気ガス再循環を起こさせ、第3実施例と同様の効果を得ようとするものである。

【0039】具体的には、図12のフローチャートに示すように、従来通りの減速時F/Cの実行（ステップ512）後、触媒床温DQAが所定の基準OTQAより高いかを判定し（ステップ516）、高いと判定されたときには、図13に示すように、排気弁24の作動タイミングを遅らせることで、吸気弁23と排気弁24とのオーバラップ量を最大にする（ステップ518）。こうして、第3実施例と同様に、排気ガスが触媒コンバータ33より上流側に滞留し、本発明の目的が達成される。図14は、そのような制御のタイムチャートを示すものである。

【0040】最後に、参考例として、燃料カット状態から燃料供給状態へと復帰するのに際して、触媒床温を利用した好ましい燃料噴射量の補正について説明する。すなわち、本参考例は、触媒より上流側の排気系にその触媒よりセリア（CeO<sub>2</sub>）を多くしたO<sub>2</sub>トラップ触媒（酸素吸着触媒）を設け、触媒床温が所定値よりも高いと判断されたときに、燃料停止から燃料噴射への復帰後の燃料噴射量を增量側に補正することを特徴とするものである。

【0041】具体的には、図15に示すように、従来通りの減速時F/C実行制御処理（ステップ604～614）の後に、以下のような処理を追加することにより、高温時における燃料カット実行時間に応じて、燃料復帰後の燃料噴射量を增量する。まず、減速時F/C実行（ステップ612）後には、触媒床温DQAが基準値OTQAよりも大きいか否かを判定し（ステップ616）、大きいときには、F/C時間をカウントするためのカウンタCCUTを所定値KFCだけアップする（ステップ618）。そして、燃料噴射の復帰（ステップ614）後には、高温中の燃料カットのトータル時間を示すカウンタCCUTが0より大きいか否かを判定し（ステップ620）、大きいときには、燃料噴射時間TAUを所定の増量係数TAURだけ增量し（ステップ622）、カウンタCCUTの値を所定値KDFCだけダウンさせる（ステップ624）。このようにして、触媒のO<sub>2</sub>量に応じた燃料増量を実施することが可能となる。なお、図16は、そのような制御のタイムチャートを示す。

【0042】図17は、従来通りの燃料カット制御を行った場合と、本発明に係る燃料カット制御を行った場合における、排気ガス有害成分HC（炭化水素）、CO（一酸化炭素）及びNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）の濃度の比較を示す図である。本発明によれば、触媒の劣化が防止されるだけではなく、この図に示すように、排出ガス浄化

性能も向上する。それは、減速時における空気過剰による触媒内O<sub>2</sub>飽和がなくなり、加速に伴う排気ガスのリーン化に対して触媒が有効にNO<sub>x</sub>の還元を遂行できるからである。

【0043】以上、本発明の実施例について述べてきたが、もちろん本発明はこれに限定されるものではなく、様々な実施例を案出することは当業者にとって容易なことである。例えば、各実施例は、減速時燃料カットに関するものであったが、第1の発明及び第2の発明は、高回転時燃料カット等にも容易に応用できるものであろう。

#### 【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、触媒の劣化防止対策を図った内燃機関の燃料カット制御装置が提供される。

【0045】すなわち、第1の発明によれば、触媒温度が所定の値より高い場合に、燃料カットの実行が禁止される。したがって、燃料カットに伴う触媒周辺のリーン雰囲気化すなわちO<sub>2</sub>濃度の上昇が抑えられ、その結果、高温リーン雰囲気による触媒劣化が防止される。

【0046】また、第2の発明によれば、触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、その燃料カットに伴うリーンな排気ガスが、触媒を経由せずに大気中に放出され、触媒に流入しない。したがって、燃料カットに伴う触媒周辺のリーン雰囲気化すなわちO<sub>2</sub>濃度の上昇が抑えられ、その結果、従来通りの燃料カットの実行を可能にしつつ、高温リーン雰囲気による触媒劣化が防止される。

【0047】また、第3の発明によれば、触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、排気ガス再循環装置が作動せしめられるか、又は吸気弁と排気弁とのオーバラップ量が最大にされる。これにより、燃料カットに伴うリーンな排気ガスが、触媒に流入せずに触媒より上流側に滞留することとなり、触媒周辺のリーン雰囲気化すなわちO<sub>2</sub>濃度の上昇が抑えられ、その結果、従来通りの燃料カットの実行を可能にしつつ、高温リーン雰囲気による触媒劣化が防止される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る燃料カット制御装置を備えた電子制御燃料噴射式内燃機関の全体構成図である。

【図2】触媒床温の算出処理の手順を示す概略フローチャートである。

【図3】エンジン回転速度と負荷とに基づく基準触媒床温により、減速時燃料カットの実行禁止領域を定義するマップである。

【図4】第1実施例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図5】冷却水温度と燃料カット回転速度及び燃料復帰回転速度との関係を示すマップである。

【図6】第1実施例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

【図7】第2実施例に係る触媒バイパス通路を示す図である。

【図8】第2実施例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図9】第2実施例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

【図10】第3実施例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図11】第3実施例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

【図12】第4実施例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図13】吸気弁と排気弁とのオーバラップ量を説明するための図である。

【図14】第4実施例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

【図15】参考例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図16】参考例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

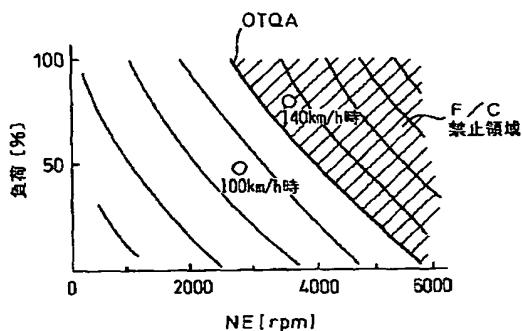
【図17】従来技術に係る燃料カット制御を行った場合と、本発明に係る燃料カット制御を行った場合における、排気ガス有害成分の濃度の比較を示す図である。

#### 【符号の説明】

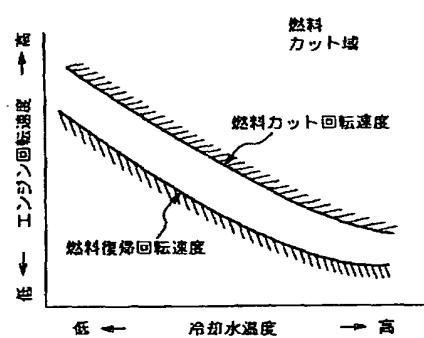
1…エンジン本体（気筒）  
2…エアクリーナ  
3…吸気温センサ  
4…エアフローメータ

- 5…スロットルボデー
- 6…スロットル弁
- 7…アイドルアジャスト通路
- 8…アイドルスピードコントロールバルブ（I S C V）
- 9…スロットル開度センサ
- 10…アイドルスイッチ
- 11…サージタンク（インテークマニホールド）
- 12…バキュームセンサ
- 13…吸気管
- 15…燃料タンク
- 17…燃料ポンプ
- 19…燃料配管
- 21…燃料噴射弁
- 23…吸気弁
- 24…排気弁
- 25…排気ガス循環通路
- 26…E G Rバルブ
- 27…排気マニホールド
- 29…排気管
- 31…O<sub>2</sub>センサ
- 33…触媒コンバータ
- 35…触媒バイパス通路
- 37…排気通路切替え弁
- 39…V S V
- 43…点火ディストリビュータ
- 45…クランク角センサ
- 47…クランク角センサ
- 49…冷却水通路
- 51…水温センサ
- 60…エンジンE C U

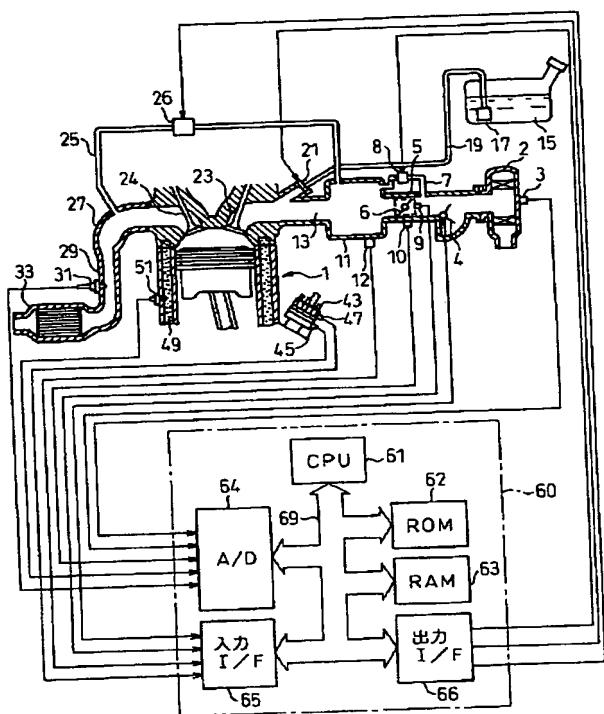
【図3】



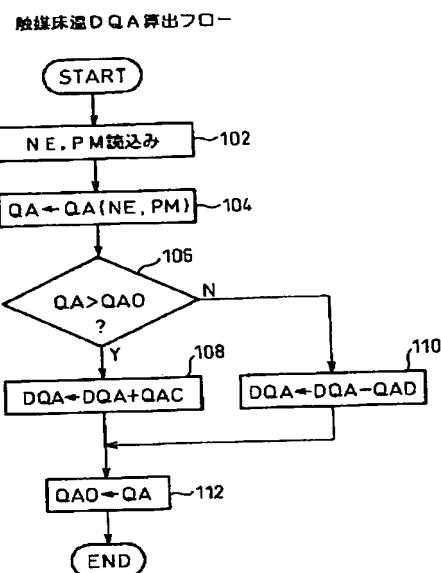
【図5】



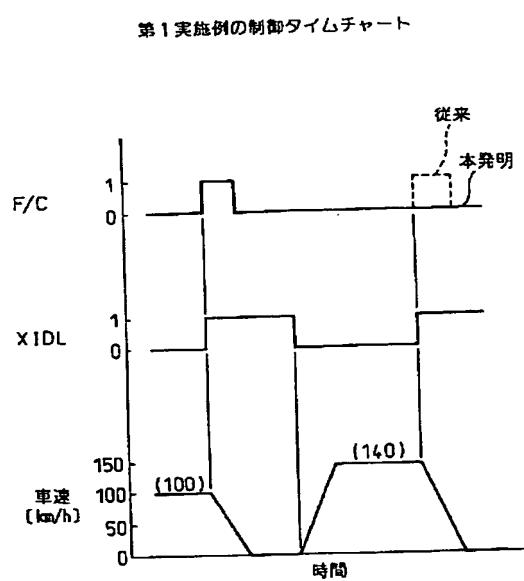
【図1】



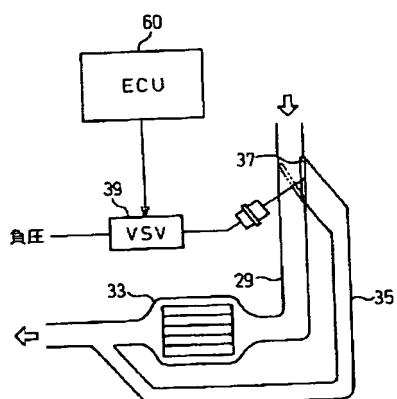
【図2】



【図6】

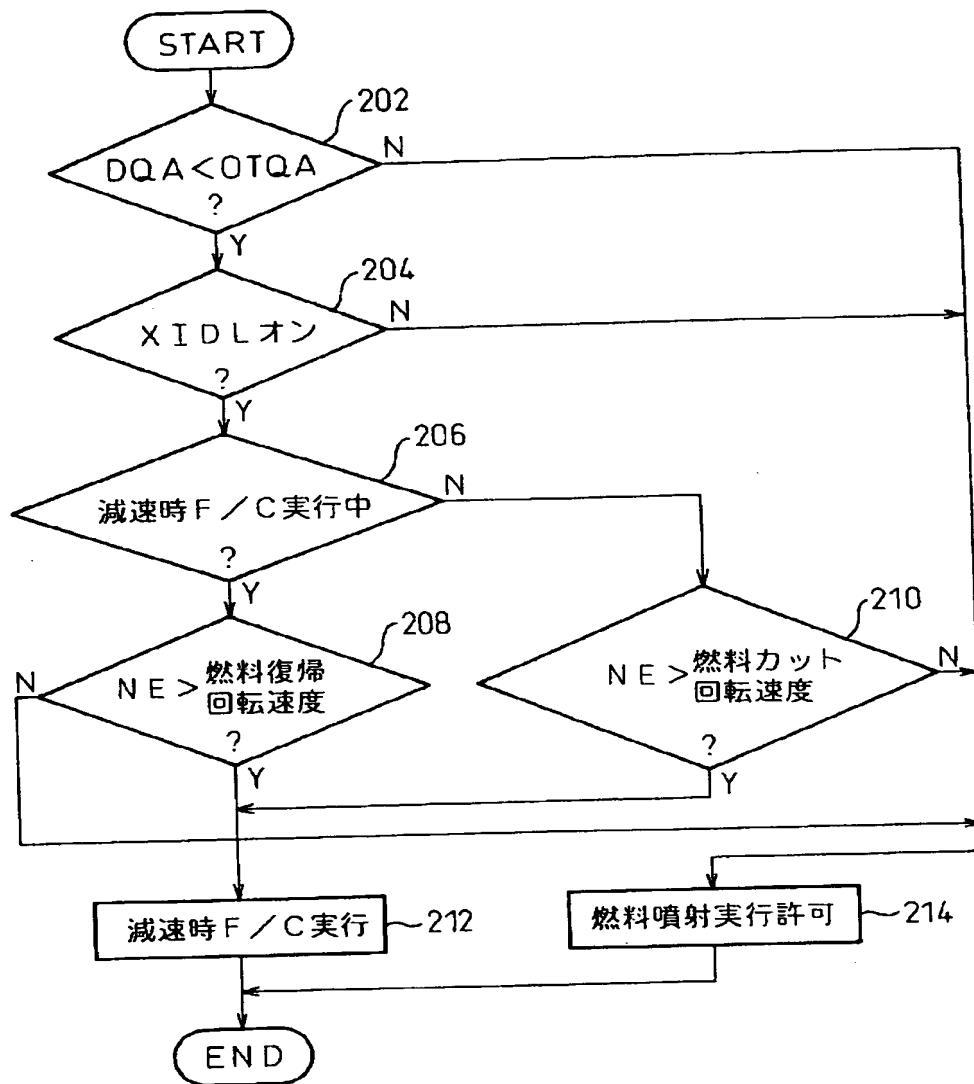


【図7】



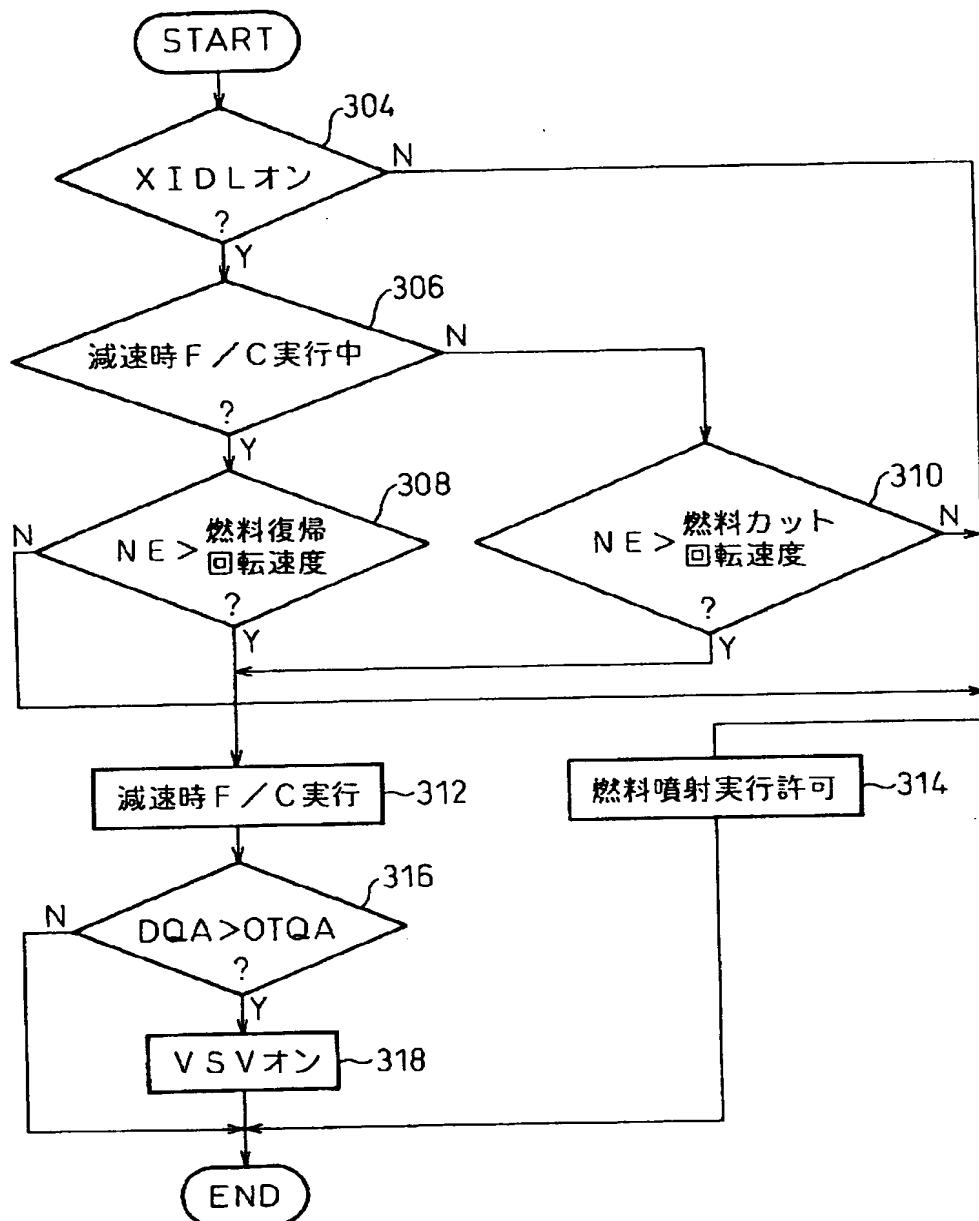
【図4】

## 第1実施例の減速時F/C実行制御フロー

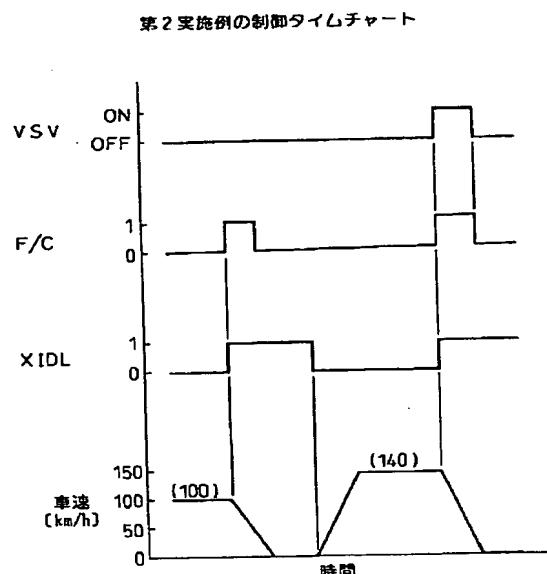


【図8】

## 第2実施例の減速時F/C実行制御フロー

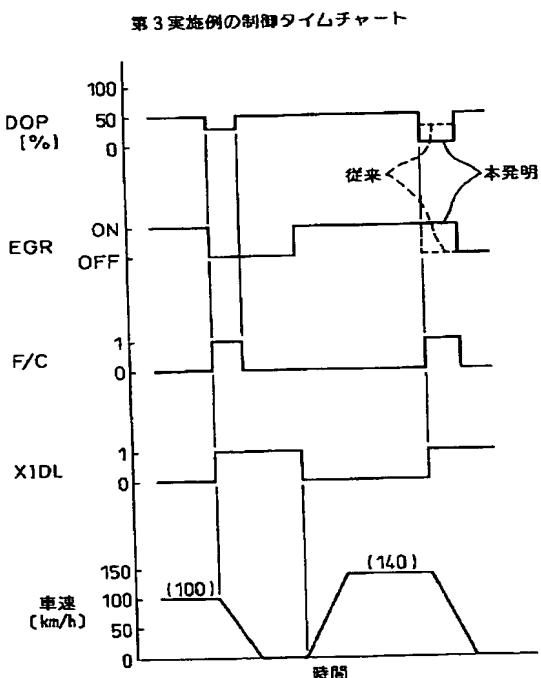


【図 9】

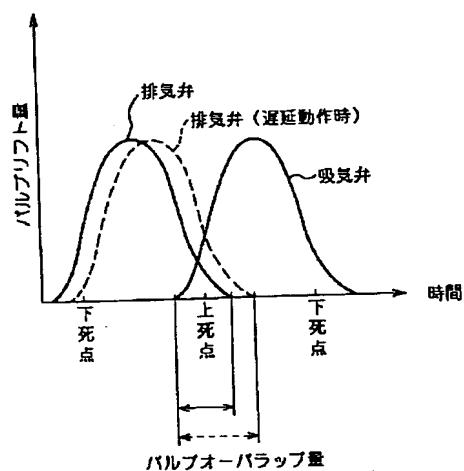


【図 13】

【図 11】

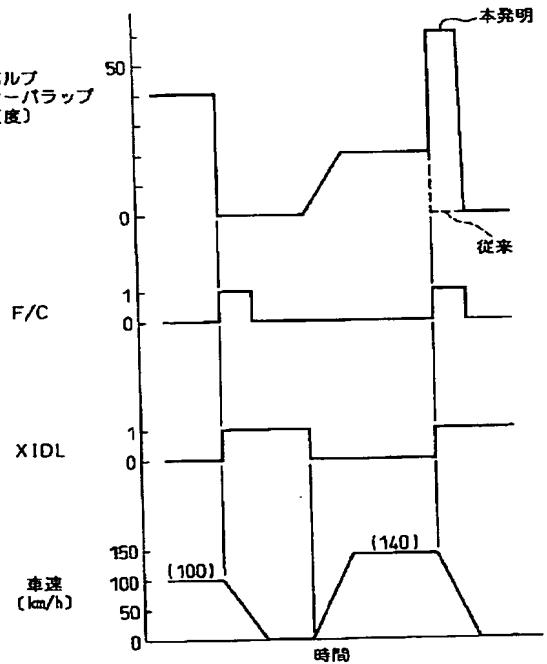


従来 本発明



【図 14】

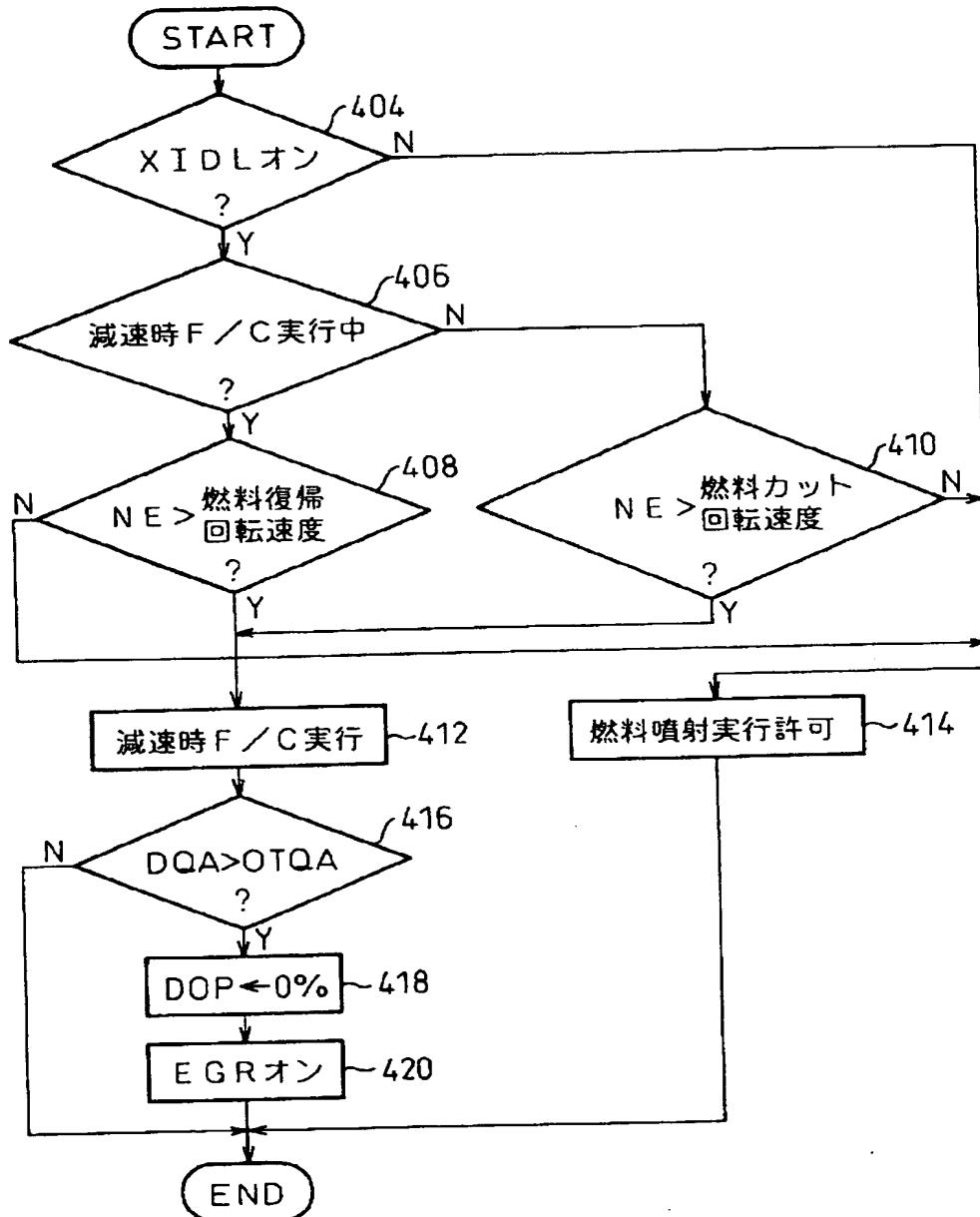
第4実施例の制御タイムチャート



本発明 従来

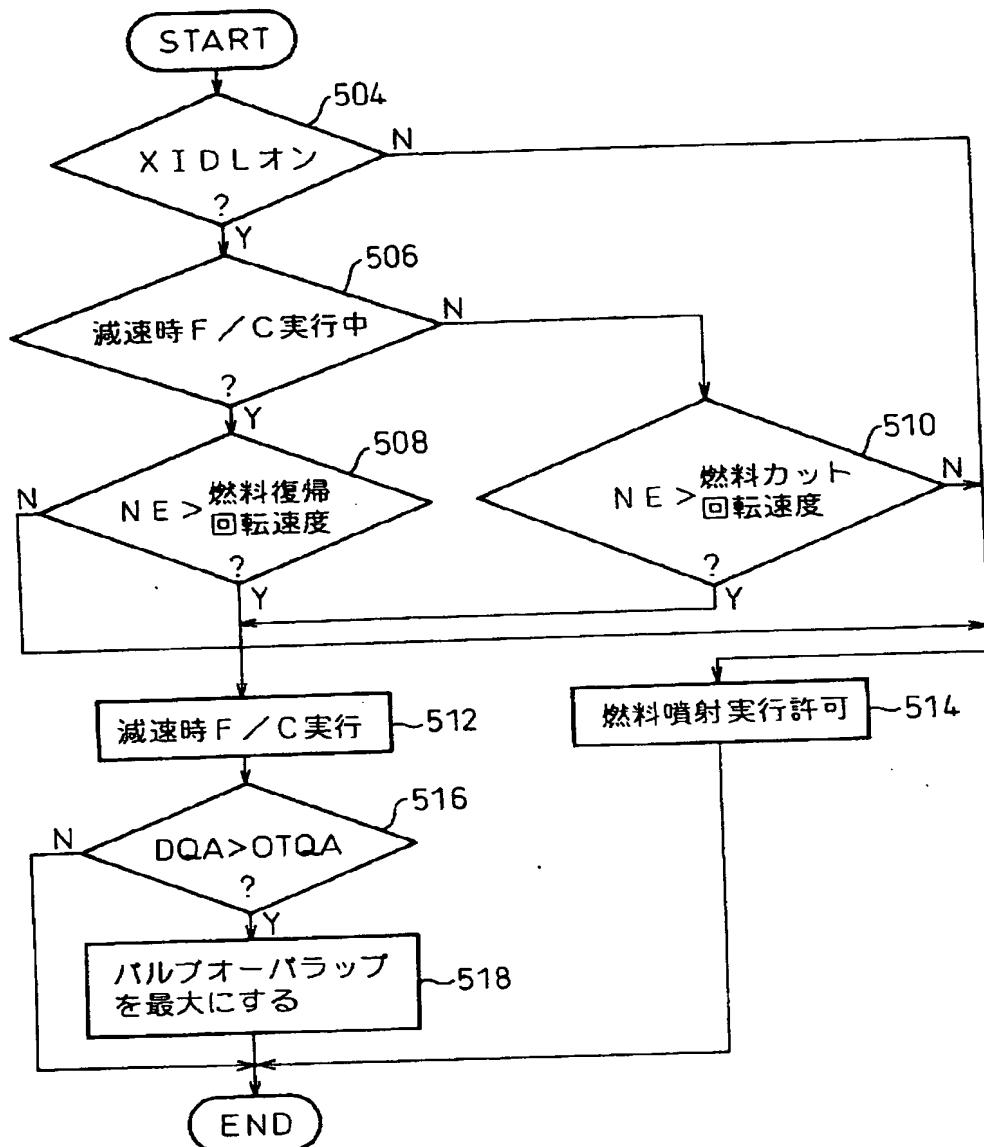
【図10】

## 第3実施例の減速時F/C実行制御フロー



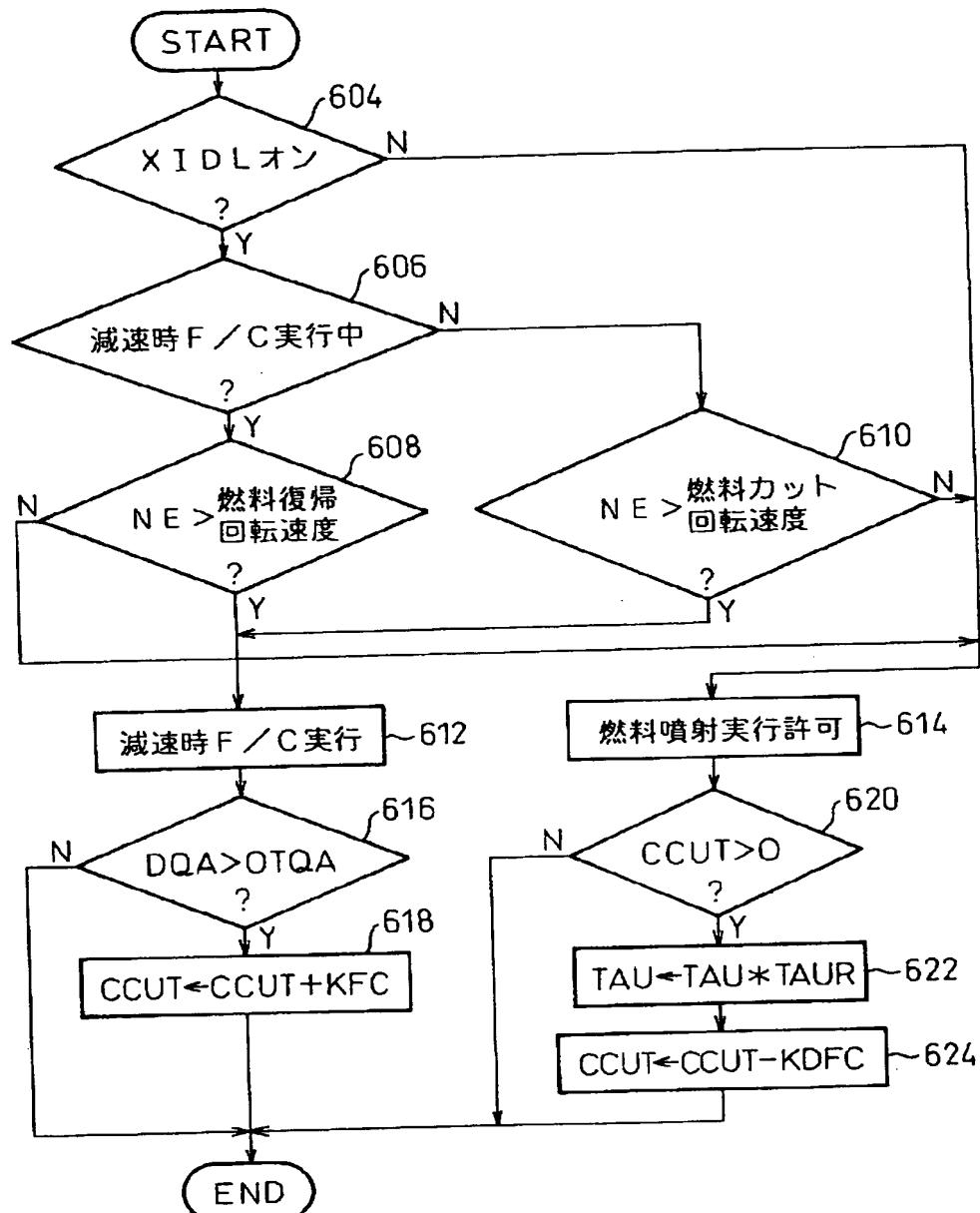
【図12】

## 第4実施例の減速時F/C実行制御フロー

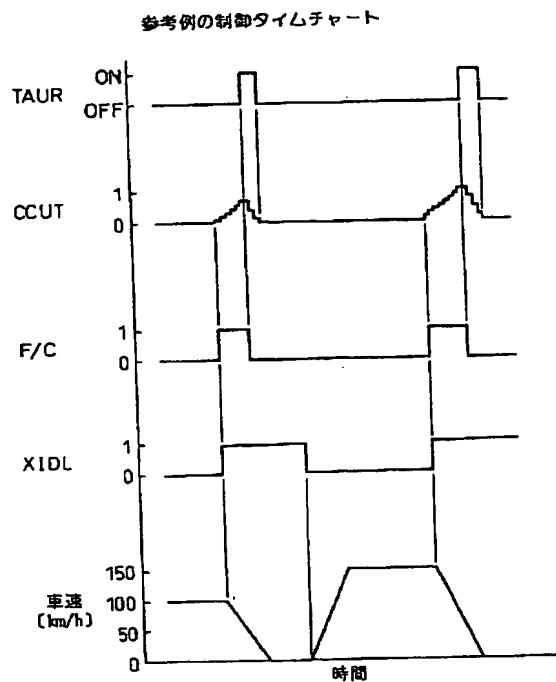


【図15】

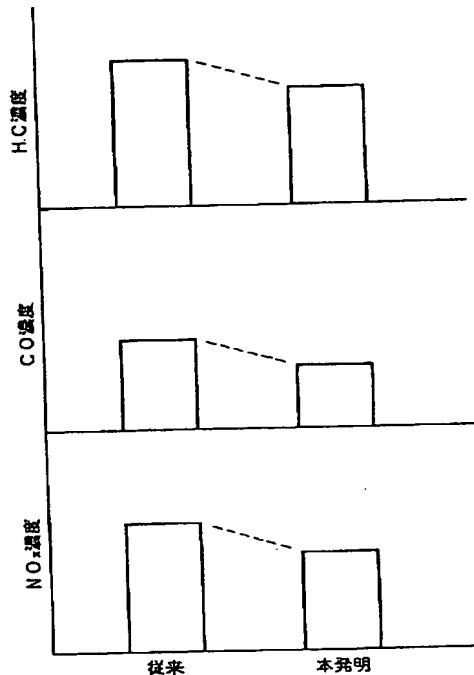
## 参考例の減速時 F / C 実行制御フロー



【図16】



【図17】



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 02 D 41/08

43/00

識別記号 庁内整理番号

3 3 0 Z

3 0 1 H

N

Z

F I

技術表示箇所

45/00 3 1 4 R

F 02 M 25/07 5 5 0 R

(72) 発明者 ▲高▼田 登志広

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The fuel-cut control unit of the internal combustion engine equipped with the fuel-supply means for stopping which suspend fuel supply at the time of the predetermined operational status characterized by providing the following. A degree detection means of catalyst temperature to detect the temperature of the catalyst in the catalytic converter for the exhaust air gas cleanups prepared in the exhaust air system of this internal combustion engine. A fuel-cut execution prohibition means to forbid execution of the fuel-supply halt control by the aforementioned fuel-supply means for stopping when the degree of catalyst temperature detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is higher than a predetermined value.

[Claim 2] The fuel-cut control unit of the internal combustion engine which performs control which suspends fuel supply at the time of the predetermined operational status characterized by providing the following. A degree detection means of catalyst temperature to detect the temperature of the catalyst in the catalytic converter for the exhaust air gas cleanups prepared in the exhaust air system of this internal combustion engine. A catalyst bypass means to make exhaust gas emit [ catalytic converter / aforementioned ] into the direct atmosphere from the exhaust air system of an upstream, without going via the aforementioned catalytic converter when the degree of catalyst temperature detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is higher than a predetermined value and a fuel-supply halt is performed.

[Claim 3] The fuel-cut control unit of the internal combustion engine which performs control which suspends fuel supply when the idle state and engine rotational speed which are characterized by providing the following are beyond a predetermined value. A degree detection means of catalyst temperature to detect the temperature of the catalyst in the catalytic converter for the exhaust air gas cleanups prepared in the exhaust air system of this internal combustion engine. The exhaust gas stay means which the EGR system of this internal combustion engine is made to operate, or makes the maximum the amount of overlap of the inlet valve of this internal combustion engine, and an exhaust valve when the degree of catalyst temperature detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is higher than a predetermined value and a fuel-supply halt is performed.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the fuel-cut control unit of an internal combustion engine which performs control (henceforth a fuel cut or F/C) which suspends the fuel supply to an internal combustion engine at the time of predetermined operational status for the purpose of improvement in mpg, purification of an exhaust gas, heating prevention of a catalyst, breakage prevention of an engine, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the electronics control formula fuel-injection control unit of an internal combustion engine, the fuel cut, the maximum high-speed fuel cut, etc. are performed at the time of a fuel cut and high rotation at the time of the slowdown which suspends fuel injection temporarily. At the time of a slowdown, a throttle valve judges that a fuel cut is in the unnecessary slowdown state of fuel supply when an engine speed is beyond a predetermined value by the close bypass bulb completely, fuel injection is suspended, and improvement in mpg, purification of an exhaust gas, and heating prevention of a catalyst are aimed at. Moreover, at the time of high rotation, in order that a fuel cut may prevent the engine breakage by the elevation more than the red zone of an engine speed, it suspends fuel injection above a predetermined rotational speed (for example, 8000rpm), and suppresses elevation of rotational speed. Furthermore, the maximum high-speed fuel cut suspends fuel injection, when engine-speed 4500rpm continues predetermined time by 180km or more of vehicle speed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is becoming clear that it is the cause by which execution of such a fuel cut degrades the three way component catalyst for exhaust air gas cleanups prepared in the exhaust air system in recent years. namely, a fuel cut -- an exhaust air system -- setting -- O2 -- although it induces, superfluous (oxygen) atmosphere, i.e., lean atmosphere, if a fuel cut is performed in the state where the temperature of a catalyst is high, the catalyst circumference will serve as hot lean atmosphere, and a catalyst will deteriorate at an early stage

[0004] The reason degradation of a catalyst is promoted under such an elevated-temperature state and lean atmosphere is explained as accepted theory as follows. That is, atomic movement is activated more, so that it becomes "elevated temperature. So, it is O2, while joining together mutually by atomic movement which activated Pt (platinum) of the granule within a catalyst in the elevated-temperature state and being set to large Pt. Since it is superfluous, oxidation reaction is caused, and grain growth of Pt is promoted. As for Pt which carried out grain growth, a surface area becomes small, the area in contact with exhaust gas is small, and this means a bird clapper. Therefore, a result is carried out to exhaust air gas cleanup performance degradation. It is ".

[0005] Moreover, although the technology of forbidding secondary air introduction is also known in order to prevent cooling of a catalyst at the time of a fuel cut, it is such O2. As the cure which stops concentration low, it is checked by experiment that catalyst de-activation resulting from the fuel cut at

the time of the elevated temperature mentioned above cannot fully be prevented.

[0006] The purpose of this invention is in view of this actual condition to offer the fuel-cut control unit of the internal combustion engine which aimed at the cure for preventing degradation of the catalyst accompanying elevated-temperature lean atmosphere.

[0007]

[Means for Solving the Problem] this invention attains the above-mentioned purpose by adopting technical composition which is indicated below based on the fundamental idea that the RIN exhaust gas generated in connection with a fuel cut prevents flowing into a catalyst when the temperature of a catalyst is high. Namely, the fuel-cut control unit of an internal combustion engine concerning this application the 1st invention In the fuel-cut control unit of the internal combustion engine equipped with the fuel-supply means for stopping which suspend fuel supply at the time of predetermined operational status A degree detection means of catalyst temperature to detect the temperature of the catalyst in the catalytic converter for the exhaust air gas cleanups prepared in the exhaust air system of this internal combustion engine, When the degree of catalyst temperature detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is higher than a predetermined value, it is characterized by providing a fuel-cut execution prohibition means to forbid execution of the fuel-supply halt control by the aforementioned fuel-supply means for stopping.

[0008] Moreover, the fuel-cut control unit of an internal combustion engine concerning the 2nd invention In the fuel-cut control unit of the internal combustion engine which performs control which suspends fuel supply at the time of predetermined operational status A degree detection means of catalyst temperature to detect the temperature of the catalyst in the catalytic converter for the exhaust air gas cleanups prepared in the exhaust air system of this internal combustion engine, When the degree of catalyst temperature detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is higher than a predetermined value and a fuel-supply halt is performed It is characterized by providing a catalyst bypass means to make exhaust gas emit into the direct atmosphere from the exhaust air system of an upstream, without [ catalytic converter / aforementioned ] going via the aforementioned catalytic converter.

[0009] Furthermore, the fuel-cut control unit of an internal combustion engine concerning the 3rd invention In the fuel-cut control unit of the internal combustion engine which performs control which suspends fuel supply when an idle state and engine rotational speed are beyond predetermined values A degree detection means of catalyst temperature to detect the temperature of the catalyst in the catalytic converter for the exhaust air gas cleanups prepared in the exhaust air system of this internal combustion engine, When the degree of catalyst temperature detected by the aforementioned degree detection means of catalyst temperature is higher than a predetermined value and a fuel-supply halt is performed It is characterized by providing the exhaust gas stay means which the EGR system of this internal combustion engine is made to operate, or makes the maximum the amount of overlap of the inlet valve of this internal combustion engine, and an exhaust valve.

[0010]

[Function] Like the above, in the constituted fuel-cut control unit of an internal combustion engine concerning the 1st invention, when the degree of catalyst temperature is higher than a predetermined value, execution of a fuel cut is forbidden. (Therefore, lean-atmosphere-izing of the catalyst circumference, i.e., O<sub>2</sub>, accompanying a fuel cut Elevation of concentration is suppressed.) This brings a result by which the catalyst de-activation in the elevated-temperature lean atmosphere mentioned above is prevented.

[0011] Moreover, in the fuel-cut control unit of an internal combustion engine concerning the 2nd invention, when the degree of catalyst temperature is higher than a predetermined value and a fuel-supply halt is performed, the RIN exhaust gas accompanying the fuel cut is emitted into the atmosphere, without going via a catalyst, and does not flow into a catalyst. Therefore, lean atmosphere-ization of the catalyst circumference accompanying a fuel cut, i.e., the rise of O<sub>2</sub> concentration, is suppressed. This means that the catalyst de-activation in the elevated-temperature lean atmosphere mentioned above can be prevented, enabling execution of a fuel cut as usual.

[0012] Moreover, in the fuel-cut control unit of an internal combustion engine concerning the 3rd invention, when the degree of catalyst temperature is higher than a predetermined value and a fuel-supply halt is performed, an EGR system is made to operate or the amount of overlap of an inlet valve and an exhaust valve is made into the maximum. This will pile up in an upstream from a catalyst, without the RIN exhaust gas accompanying a fuel cut flowing into a catalyst, and it is lean atmosphere-ization of the catalyst circumference, O<sub>2</sub> [ i.e., ], as a result. The rise of concentration is suppressed. Therefore, the catalyst de-activation in the elevated-temperature lean atmosphere mentioned above can be prevented, enabling execution of a fuel cut as usual.

[0013]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to an accompanying drawing.

[0014] Drawing 1 is the electronically-controlled-gasoline-injection formula internal combustion engine whole block diagram equipped with the fuel-cut control unit concerning one example of this invention. Air required for combustion of an engine 1 is filtered by the air cleaner 2, and is distributed to the inlet pipe 13 of each cylinder by the surge tank (intake manifold) 11 through the throttle body 5. In addition, the intake air flow is measured by the air flow meter 4 while it is adjusted by the throttle valve 6 prepared in the throttle body 5. Moreover, inhalation air temperature is detected by the intake temperature sensor 3. Furthermore, the pressure-of-induction-pipe force is detected by the vacuum sensor 12.

[0015] Moreover, the opening of a throttle valve 6 is detected by the throttle opening sensor 9. Moreover, when a throttle valve 6 is in a close-by-pass-bulb-completely state, an idle switch 10 is turned on and the throttle close-by-pass-bulb-completely signal which is the output becomes active. Moreover, the idle speed control valve (ISCV) 8 for adjusting the air flow rate at the time of an idle is formed in the idle adjustment path 7 which bypasses a throttle valve 6.

[0016] On the other hand, the fuel stored in the fuel tank 15 is pumped up by the fuel pump 17, and is injected by the inlet pipe 13 by the fuel injection valve 21 through the fuel piping 19. In an inlet pipe 13, such air and fuel are mixed and the gaseous mixture is inhaled by the engine (cylinder) 1, i.e., a cylinder, through an inlet valve 23. In a cylinder 1, after a gaseous mixture is compressed by the piston, it is lit by an ignitor and the spark plug, explodes and burns, and generates power.

[0017] In addition, the crank angle sensor 45 which converts into a crank angle (CA) and generates the pulse for criteria position detection for every 720-degreeCA, and the crank angle sensor 47 which generates the pulse for criteria position detection for every 30-degreeCA are prepared for the ignition distributor 43 for the shaft. Moreover, an engine 1 is cooled with the cooling water led to the cooling water path 49, and the circulating water temperature is detected by the coolant temperature sensor 51.

[0018] The gaseous mixture which burned is emitted to an exhaust manifold 27 through an exhaust valve 24 as exhaust gas, and, subsequently to an exhaust pipe 29, is drawn. In addition, O<sub>2</sub> which detects the oxygen density in exhaust gas to an exhaust pipe 29 The sensor 31 is formed. Furthermore, from it, the catalytic converter 33 is formed in the down-stream exhaust air system, and the three way component catalyst which promotes simultaneously oxidization of the unburnt component in exhaust gas and reduction of nitrogen oxide is held in the catalytic converter 33. In this way, the exhaust gas purified in the catalytic converter 33 is discharged in the atmosphere.

[0019] In addition, the engine concerning the 3rd example assumes the engine with EGR (EGR system) aiming at reduction of NO<sub>x</sub> (nitrogen oxide), and the path 25 for circulating exhaust gas is formed between the inhalation-of-air systems of a downstream from the exhaust air system and the throttle valve 6. The amount of gas recycle is adjusted by EGR valve 26 prepared in the middle of the path.

[0020] Moreover, the engine concerning the 4th example assumes the engine with an adjustable valve timing (VVT) mechanism, and can adjust the time (the amount of overlap) which the both sides of an inlet valve 23 and an exhaust valve 24 are opening simultaneously.

[0021] The engine electronic control unit (engine ECU) 60 is a microcomputer system which performs fuel-injection control, ignition-timing control, idle rotational-speed control, etc. According to the program stored in ROM62, CPU61 inputs the signal from various sensors through the A/D-conversion

circuit 64 or the input interface circuitry 65, is based in the input signal, performs data processing, and outputs the various control signals for actuators through the output interface circuitry 66 based on the result of an operation. RAM63 is used as a temporary data-storage place in the operation / control processing process. Moreover, each component in these ECUs is connected by the system bus (it consists of an address bus, a data bus, and a control bus.) 69.

[0022] With an engine speed and the signal from each sensor, ignition-timing control judges the state of an engine synthetically, determines the optimal ignition timing, and sends an ignition signal to an ignitor. Moreover, idle rotational-speed control maintains the optimal idle rotational speed by detecting an idle state, controlling ISCV8 by the throttle close-by-pass-bulb-completely signal from an idle switch 10 etc., and adjusting an air content with it.

[0023] Fundamentally, fuel-injection control calculates the injection time by fuel oil consumption 21, i.e., a fuel injection valve, based on the inhalation air content per [ which is computed from the intake air flow measured by the air flow meter 4 and the engine speed obtained from the crank angle sensor 45 ] engine 1 rotation that a predetermined air-fuel ratio should be attained, and when it reaches a predetermined crank angle, it injects fuel. In addition, you may presume an intake air flow by the pressure-of-induction-pipe force and engine speed which are obtained from the vacuum sensor 12. And it is the throttle opening sensor 9, a coolant temperature sensor 51, an intake temperature sensor 3, and O<sub>2</sub> in the case of this operation. The amendment based on the signal from sensor 31 grade is added.

[0024] Moreover, said fuel-cut control is included in fuel-injection control, and as this invention was mentioned above, when the temperature of a catalyst is high, and the RIN exhaust gas generated in connection with a fuel cut prevents flowing into a catalyst, it is going to aim at the cure about the catalyst de-activation by elevated-temperature lean atmosphere. Hereafter, the temperature (catalyst floor temperature) of a catalyst is detected how, and when a catalyst floor temperature is high, lessons is taken from what control is carried out and it explains in detail.

[0025] Drawing 2 is an outline flow chart which shows the procedure of the processing for presuming a catalyst floor temperature. This processing is performed by the predetermined time period. A catalyst floor temperature can be presumed by the intake air flow QA. However, a catalyst floor temperature has a fixed time delay to change of an intake air flow, and the change appears gently. Therefore, it considers as a catalyst floor temperature with the delay intake air flow DQA (delay OA) which is made to carry out the fixed time delay of the change of an intake air flow QA, and reflects it.

[0026] First, the present engine speed NE and the pressure-of-induction-pipe force PM are read (Step 102). Subsequently, an intake air flow QA is presumed by referring to a predetermined map based on the NE and PM (Step 104). Probably, especially explanation will be unnecessary since this presumption is performed in the engine of a speed density method. Next, the present intake air flow QA judges whether it is larger than the intake air flow QAO computed last time (Step 106). In being large, only the specified quantity QAC increases the delay intake air flow DQA (Step 108), and when that is not right, only the specified quantity QAD decreases the delay intake air flow DQA (Step 110). It is remembered as QAO that QA computed this time can finally be used next time (Step 112). In this way, the delay intake air flow DQA calculated can be used as an amount which follows an intake air flow QA at a loose speed, and reflects a catalyst floor temperature.

[0027] Below, four examples are taken up and explained about fuel-cut execution control processing at the time of the slowdown which used the catalyst floor temperature DQA. This fuel-cut execution control is processed most preferentially [ in it ] as one of the fuel-injection control, and judges whether in the next fuel injection timing, a fuel cut should be performed at the time of a slowdown.

[0028] It explains from the 1st example concerning the 1st invention. The 1st example will make the fuel cut itself the ban on execution at the time of a slowdown, when a catalyst floor temperature is high. Therefore, beforehand, as shown in drawing 3, the criteria catalyst floor temperature OTQA is set up based on an engine speed NE and an engine load, and the field which should forbid execution of a fuel cut based on it at the time of a slowdown is defined. Namely, the \*\*\* map shown in drawing 3 is beforehand memorized to ROM62, and F/C execution control is performed at the time of the slowdown shown in the flow chart of drawing 4.

[0029] First, it asks for the criteria catalyst floor temperature OTQA according to a present engine speed NE and a present load from the map concerned, and judges whether the present catalyst floor temperature DQA (computed by processing of drawing 2 as mentioned above.) is smaller than the OTQA (Step 202). When the judgment result is judged to be higher than criteria predetermined in NO, i.e., a catalyst floor temperature, at the time of a slowdown, execution of a fuel cut is forbidden and execution of fuel injection is permitted (Step 214). Moreover, when a judgment result is judged that YES, i.e., a catalyst floor temperature, is low, it is judged for a XIDL flag (when the throttle close-by-pass-bulb-completely signal from an idle switch 10 is an active state, turned ON.) whether it is ON, i.e., an idle state, (Step 204). When it is not an idle state, at the time of a slowdown, F/C is not performed but execution of fuel injection is permitted (Step 214).

[0030] At the time of an idle state next, it judges whether in the run of this routine of being under F/C execution, i.e., last time, F/C was performed now at the time of a slowdown at the time of a slowdown (Step 206). At the time under F/C execution, the present engine speed NE judges whether it is larger than a predetermined fuel return rotational speed at the time of a slowdown (Step 208). In addition, the fuel return rotational speed is determined by referring to a map as shown in drawing 5 based on the circulating water temperature detected by the coolant temperature sensor 51. When larger than fuel return rotational speed, F/C is continuously performed at the time of a slowdown (Step 212), and it returns to a fuel-injection running state from a F/C running state at the time of a slowdown at the time of below fuel return rotational speed (Step 214).

[0031] On the other hand, when judged with it not F/C being [ be / it ] under execution at the time of a slowdown in Step 206, the present engine speed NE judges whether it is larger than a predetermined fuel-cut rotational speed (Step 210). In addition, the fuel-cut rotational speed is determined by referring to a map as shown in drawing 5 like Step 208 based on the circulating water temperature detected by the coolant temperature sensor 51. When larger than fuel-cut rotational speed, it shifts to a F/C running state from a fuel-injection running state at the time of a slowdown (Step 212), and at the time of below fuel-cut rotational speed, fuel injection is performed continuously (Step 214).

[0032] The processing after Step 204 is completely the same as F/C execution control processing among the above processings at the time of the conventional slowdown. If it puts in another way, it will mean that the conditions based on a catalyst floor temperature were newly added as an execution condition of F/C by this invention at the time of a slowdown.

[0033] Drawing 6 is drawing which illustrates comparison with control (solid line) of the 1st example, and the conventional control (dotted line). Since it does not correspond to the F/C keepout area based on a catalyst floor temperature at the time of the slowdown from vehicle speed 100 km/h as shown in the property view of drawing 3, F/C is performed as usual. However, at the time of the slowdown from vehicle speed 140 km/h, since it corresponds to the F/C keepout area based on a catalyst floor temperature as shown in the property view of drawing 3, unlike the former, F/C is not performed. That is, in the 1st example, F/C is forbidden under the conditions that a catalyst floor temperature is high.

[0034] Next, the 2nd example concerning the 2nd invention is explained. Although the 2nd example performs a fuel cut on conditions as usual at the time of a slowdown, it does not tend to make the RIN exhaust gas accompanying a fuel cut flow into a catalyst at the time of a catalyst elevated temperature, but you are going to make it emit it into the direct atmosphere. That is, the bypass path 35 for bypassing a catalytic converter 33 is formed, and it enables it to lead exhaust gas to the bypass path 35 side by the exhaust air selector valve 37, as shown in drawing 7. The exhaust air selector valve 37 is made to operate by VSV (negative pressure selector valve)39 controlled by the engine ECU 60.

[0035] A F/C execution control flow is shown in drawing 8 at the time of the slowdown concerning the 2nd example. Steps 304-314 are the same as that of the procedure of Steps 204-214 of drawing 4 which judges the execution condition of F/C as usual at the time of a slowdown, and starts the 1st example. Therefore, explanation is omitted. And in the 2nd example, it judges whether the present catalyst floor temperature DQA is larger than the predetermined criteria catalyst floor temperature OTQA after F/C execution (Step 312) at the time of a slowdown (Step 316). The judgment processing is the same as that of Step 202 of drawing 4 concerning the 1st example. And when judged with a catalyst floor

temperature being high, VSV mentioned above is turned on (Step 318) and exhaust gas is made to bypass. Drawing 9 expresses the timing diagram of such control.

[0036] Next, the 3rd example concerning the 3rd invention is explained. Although it performs a fuel cut on conditions as usual as well as the 2nd example at the time of a slowdown, the 3rd example is a thing of exhaust gas making it pile up in an upstream from a catalytic converter 33 by operating EGR (EGR system) after F/C execution while making the idle speed control valve (ISCV) 8 a close by-pass bulb completely at the time of a catalyst elevated temperature.

[0037] As shown in the flow chart of drawing 10, when it judges whether a catalyst floor temperature DQA is higher than the predetermined criteria OTQA (Step 416) and is specifically judged with it being high after execution (Step 412) of F/C at the time of a slowdown as usual, the duty ratio DOP of the pulse signal for controlling ISCV8 is set up to 0% (Step 418), and ON 26, i.e., a EGR valve, is made to open EGR further (Step 420). Drawing 11 shows the timing diagram of such control, and has illustrated signs that control of ISCV which the catalyst floor temperature became high and was described above at the time of the slowdown from the 140 km [/h ] vehicle speed, and EGR is made.

[0038] Next, the 4th example which similarly starts the 3rd invention is explained. The 4th example tends to be replaced with the operation of EGR in the 3rd example, is making the amount of overlap of an inlet valve 23 and an exhaust valve 24 into the maximum, tends to make the exhaust gas recirculation cause internally, and tends to acquire the same effect as the 3rd example.

[0039] Specifically, as shown in the flow chart of drawing 12, when it judges (Step 516) and is judged with it being high, as it is shown in drawing 13 whether a catalyst floor temperature DQA is higher than the predetermined criteria OTQA, it is delaying the operation timing of an exhaust valve 24, and the amount of overlap of an inlet valve 23 and an exhaust valve 24 is made into the maximum after execution (Step 512) of F/C, at the time of a slowdown as usual, (Step 518). In this way, like the 3rd example, exhaust gas piles up in an upstream from a catalytic converter 33, and the purpose of this invention is attained. Drawing 14 shows the timing diagram of such control.

[0040] The amendment of desirable fuel oil consumption which finally used the catalyst floor temperature on the occasion of returning to a fuel-supply state as an example of reference from the fuel-cut state is explained. O2 [ namely, ] to which this example of reference made [ catalyst / the / many ] Seria (CeO<sub>2</sub>) from the catalyst at the exhaust air system of an upstream a fuel oil consumption after the return to fuel injection from fuel halt increase-in-quantity-side when a trap catalyst (oxygen adsorption catalyst) is established and a catalyst floor temperature is judged to be higher than a predetermined value -- an amendment -- it is characterized by things

[0041] Specifically, as shown in drawing 15, according to the fuel-cut execution time at the time of an elevated temperature, the quantity of the fuel oil consumption after a fuel return is increased by adding the following processings after F/C execution control processing (Steps 604-614) at the time of a slowdown as usual. First, at the time of a slowdown, after F/C execution (Step 612), it judges whether a catalyst floor temperature DQA is larger than a reference value OTQA (Step 616), and when large, only the predetermined value KFC raises the counter CCUT for counting F/C time (Step 618). And it judges whether the counter CCUT which shows the total time of the fuel cut in an elevated temperature is larger than 0 (Step 620), and when large, only the predetermined increase-in-quantity coefficient TAUR increases the quantity of fuel injection duration TAU (Step 622), and only the predetermined value KDFC makes the value of Counter CCUT downed after the return (Step 614) of fuel injection (Step 624). Thus, O2 of a catalyst It becomes possible to carry out the fuel increase in quantity according to the amount. In addition, drawing 16 shows the timing diagram of such control.

[0042] Drawing 17 is drawing showing comparison of the concentration of the exhaust gas injurious ingredients HC (hydrocarbon), CO (carbon monoxide), and NOx (nitrogen oxide) the case where fuel-cut control as usual is performed, and at the time of performing fuel-cut control concerning this invention. Degradation of a catalyst is not only prevented, but according to this invention, as shown in this drawing, an exhaust-gas purification performance improves. It is the inside O2 of a catalyst with the overair at the time of a slowdown. A catalyst is NOx effectively to RIN-izing of the exhaust gas accompanying [ saturation is lost and ] acceleration. It is because reduction is executable.

[0043] As mentioned above, although the example of this invention has been described, it is easy for this contractor for this invention not to be limited to this and to think out various examples, of course. For example, although each example was related with the fuel cut at the time of a slowdown, the 1st invention and the 2nd invention are things easily applicable to a fuel cut etc. at the time of high rotation.

[0044]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the fuel-cut control unit of the internal combustion engine which planned the degradation preventive measures of a catalyst is offered.

[0045] That is, according to the 1st invention, when the degree of catalyst temperature is higher than a predetermined value, execution of a fuel cut is forbidden. (Therefore, lean-atmosphere-izing of the catalyst circumference, i.e., O<sub>2</sub>, accompanying a fuel cut Elevation of concentration is suppressed, consequently the catalyst de-activation by elevated-temperature lean atmosphere is prevented.)

[0046] Moreover, according to the 2nd invention, when the degree of catalyst temperature is higher than a predetermined value and a fuel-supply halt is performed, the RIN exhaust gas accompanying the fuel cut is emitted into the atmosphere, without going via a catalyst, and does not flow into a catalyst. (Therefore, lean-atmosphere-izing of the catalyst circumference, i.e., O<sub>2</sub>, accompanying a fuel cut The catalyst de-activation by elevated-temperature lean atmosphere is prevented elevation of concentration being suppressed, consequently enabling execution of a fuel cut as usual.)

[0047] Moreover, according to the 3rd invention, when the degree of catalyst temperature is higher than a predetermined value and a fuel-supply halt is performed, an EGR system is made to operate or the amount of overlap of an inlet valve and an exhaust valve is made into the maximum. This will pile up in an upstream from a catalyst, without the RIN exhaust gas accompanying a fuel cut flowing into a catalyst, and it is lean atmosphere-ization of the catalyst circumference, O<sub>2</sub> [ i.e., ]. The catalyst de-activation by elevated-temperature lean atmosphere is prevented elevation of concentration being suppressed, consequently enabling execution of a fuel cut as usual.

---

[Translation done.]

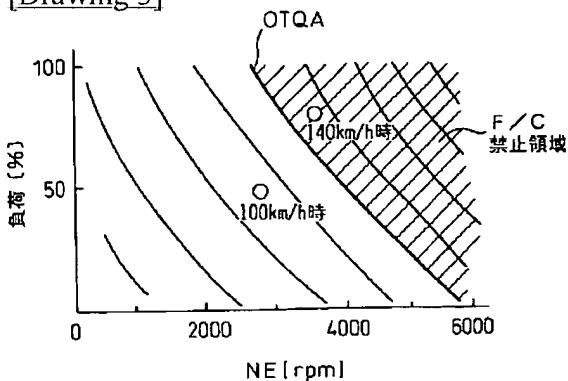
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

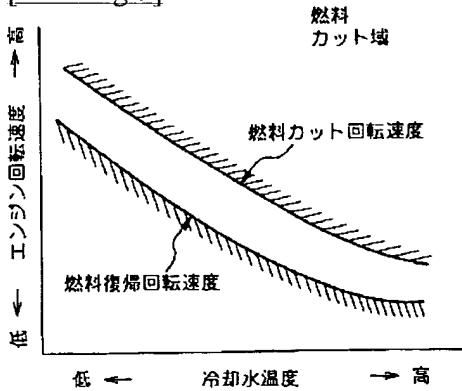
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

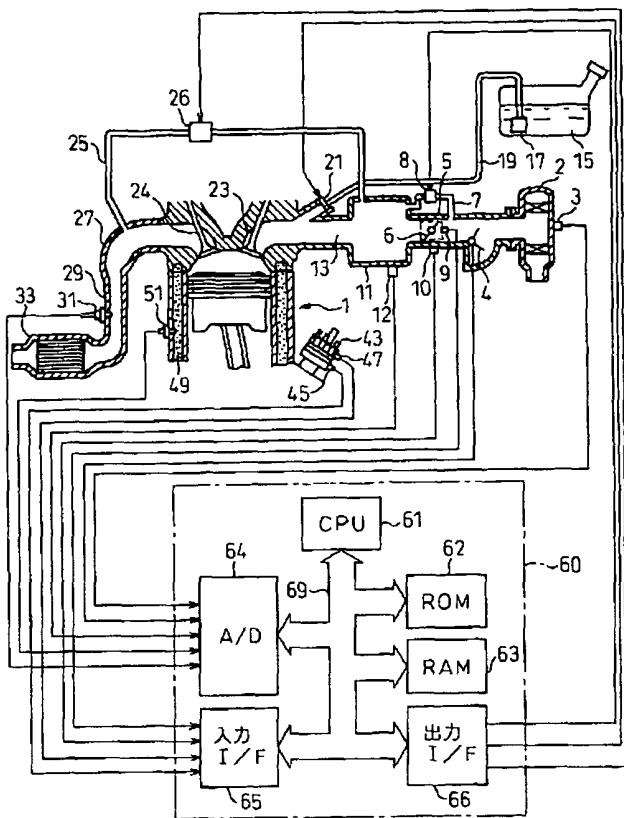
[Drawing 3]



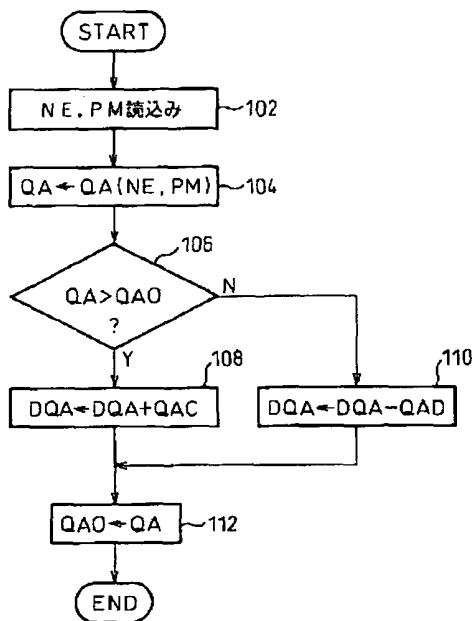
[Drawing 5]



[Drawing 1]

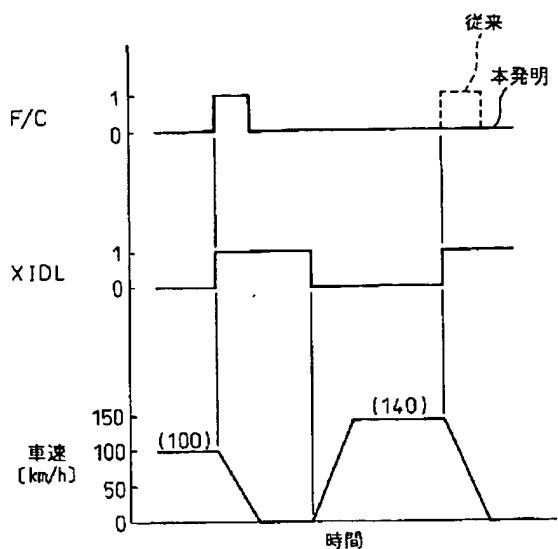


[Drawing 2]  
触媒床温 D QA 算出フロー

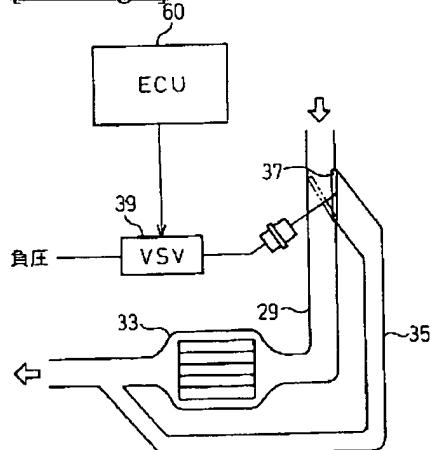


[Drawing 6]

第1実施例の制御タイムチャート

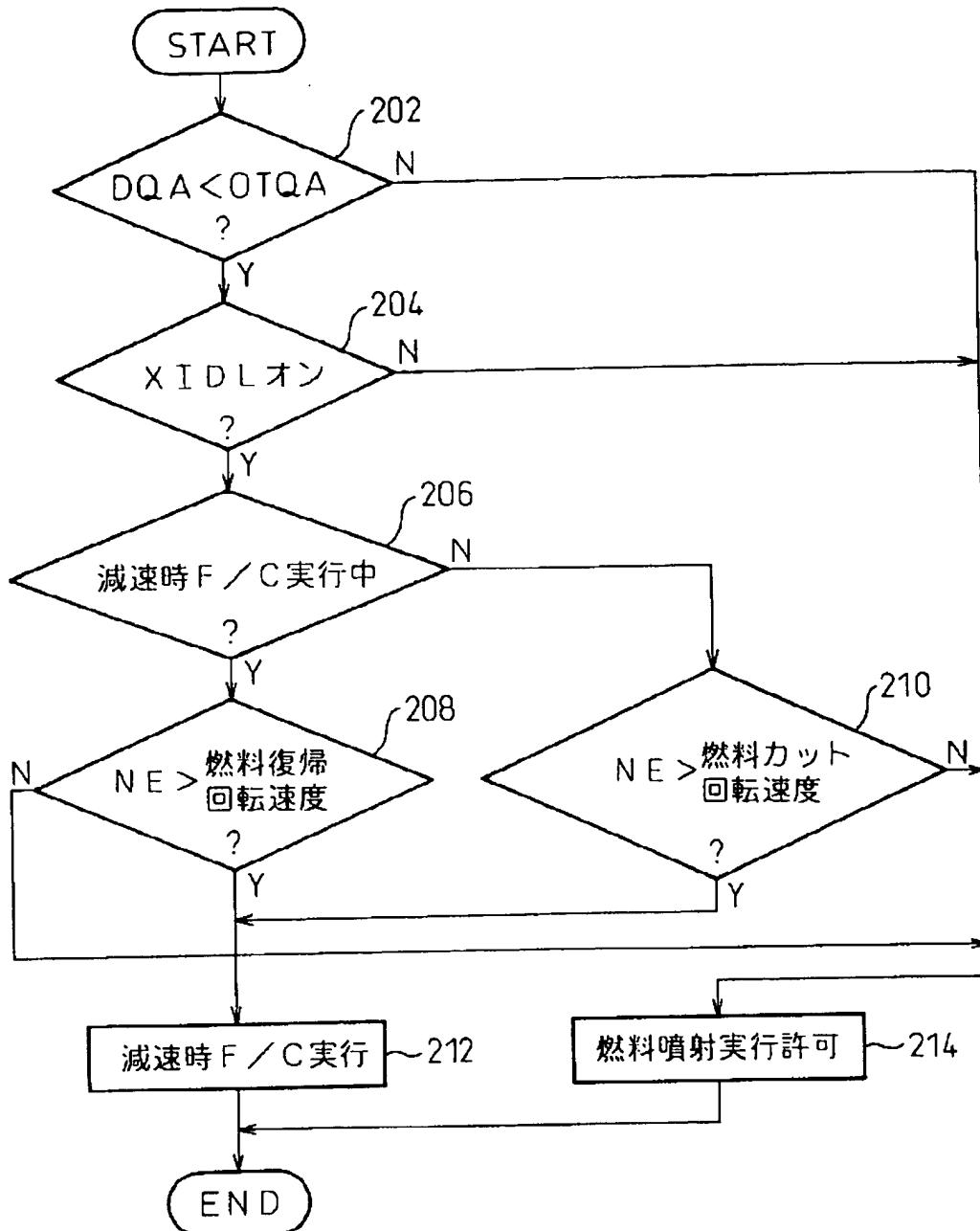


[Drawing 7]



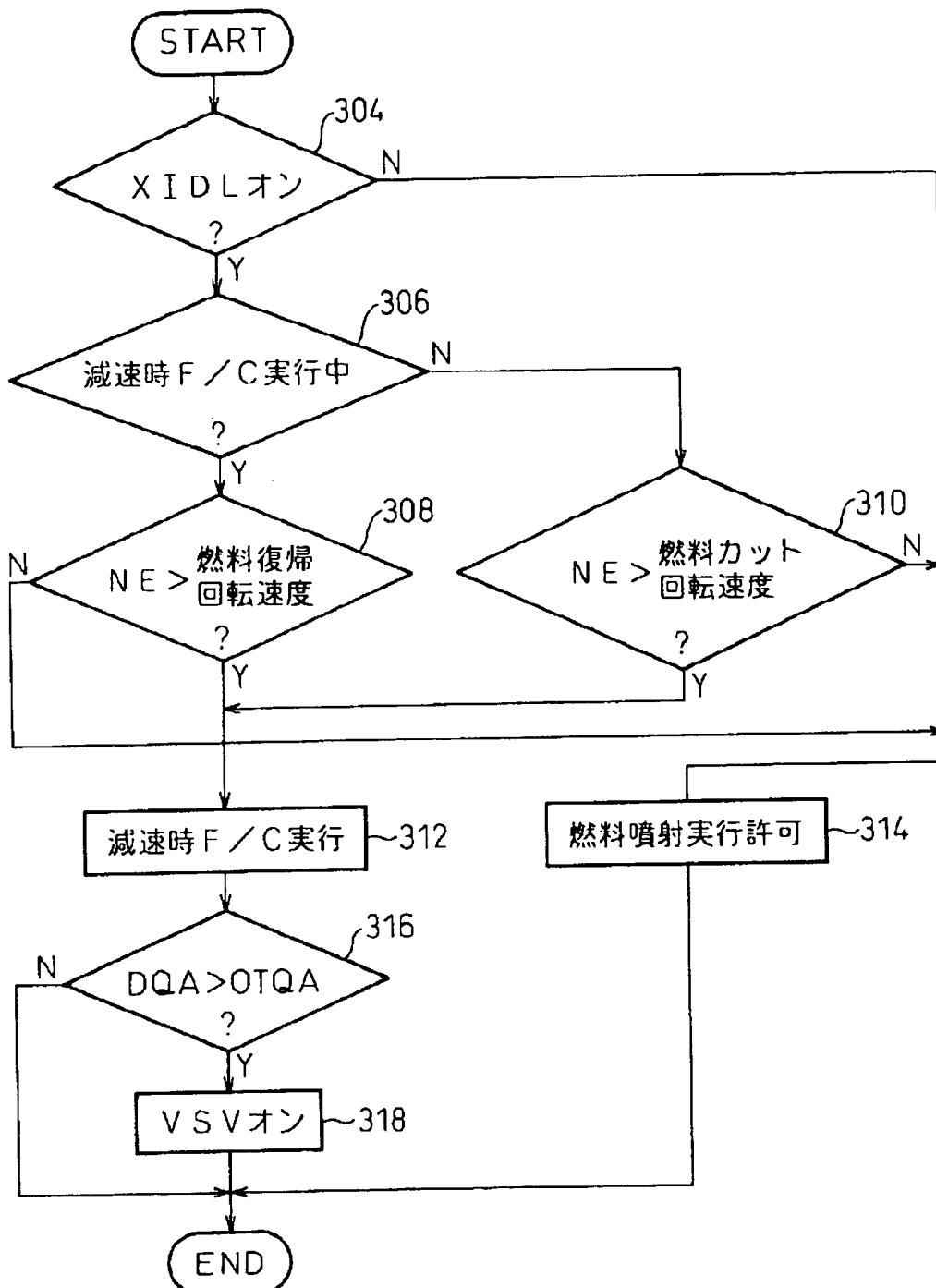
[Drawing 4]

## 第1実施例の減速時F/C実行制御フロー



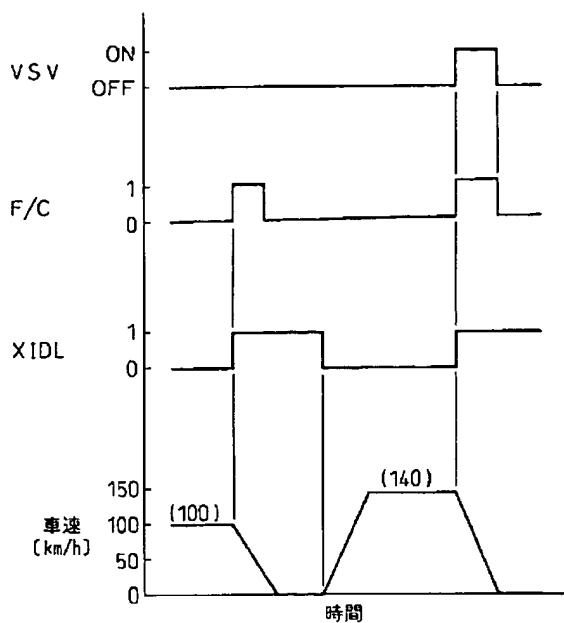
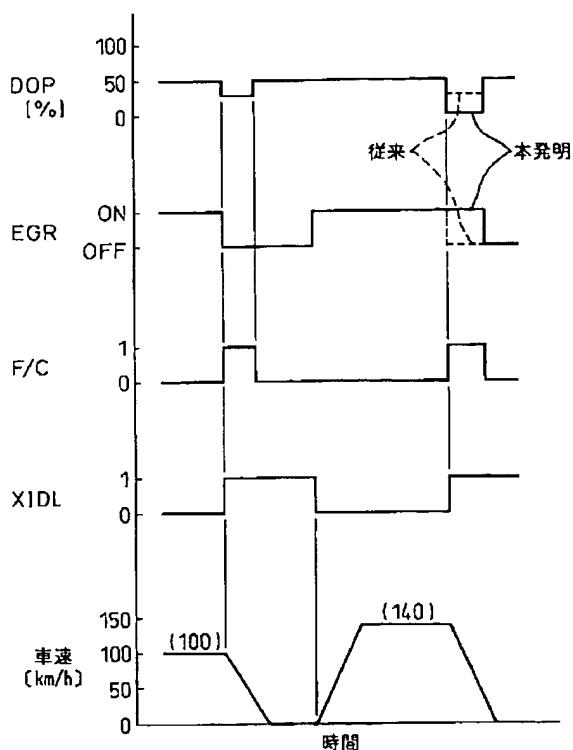
[Drawing 8]

## 第2実施例の減速時F/C実行制御フロー

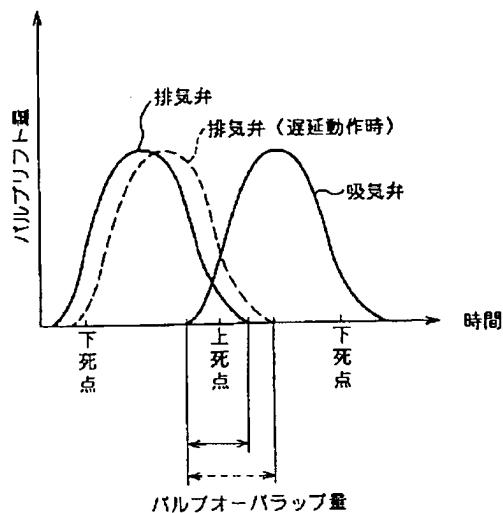


[Drawing 9]

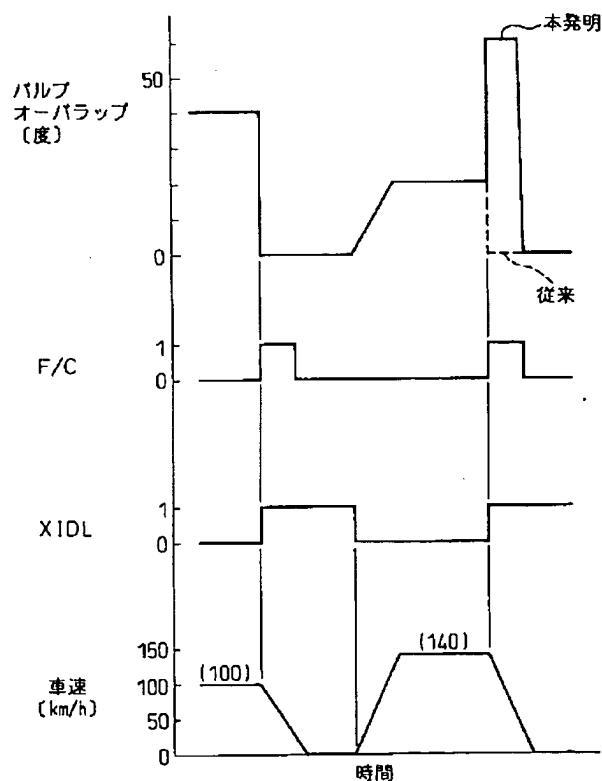
第2実施例の制御タイムチャート

[Drawing 11]  
第3実施例の制御タイムチャート

[Drawing 13]

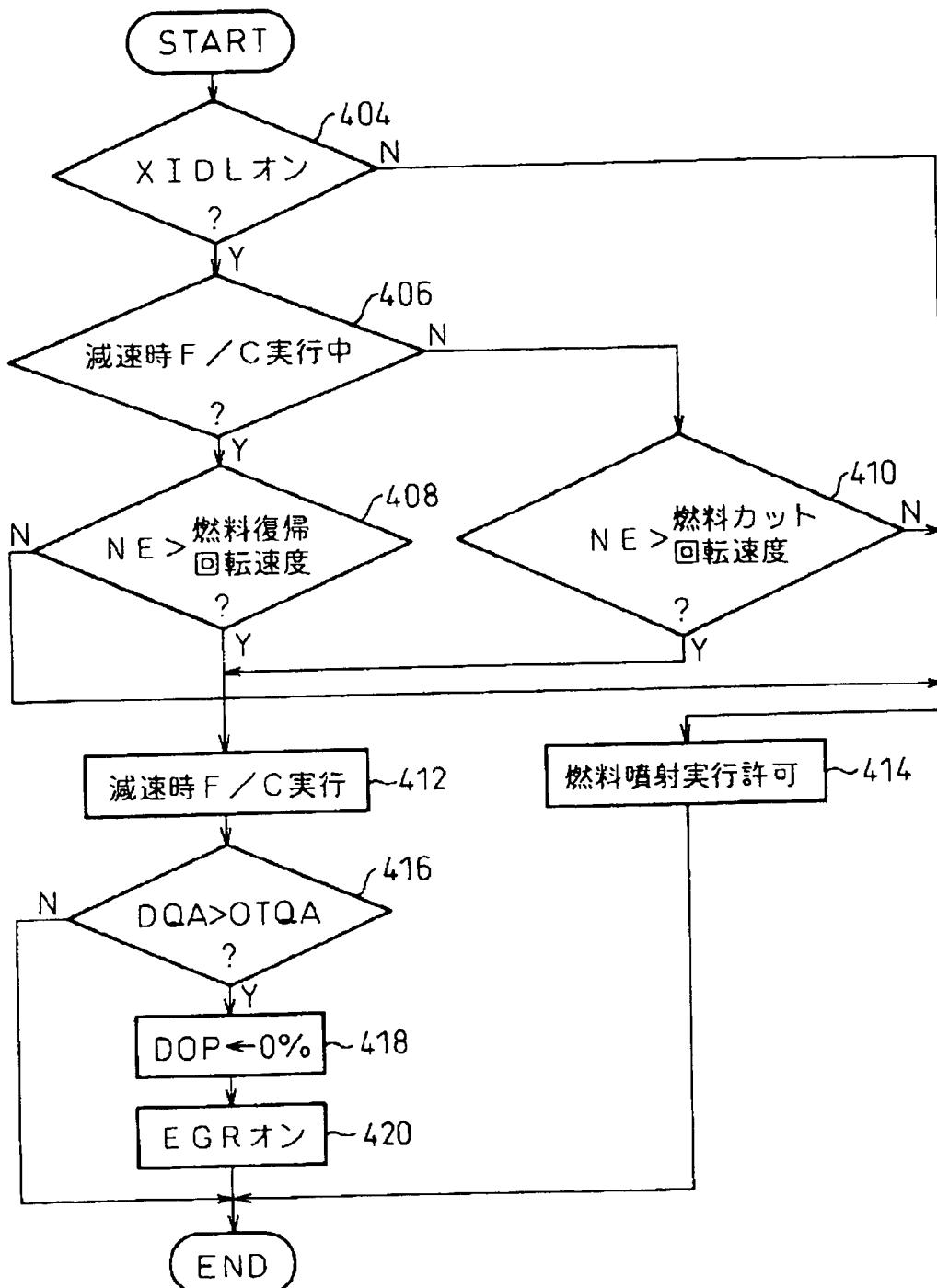


[Drawing 14]  
第4実施例の制御タイムチャート



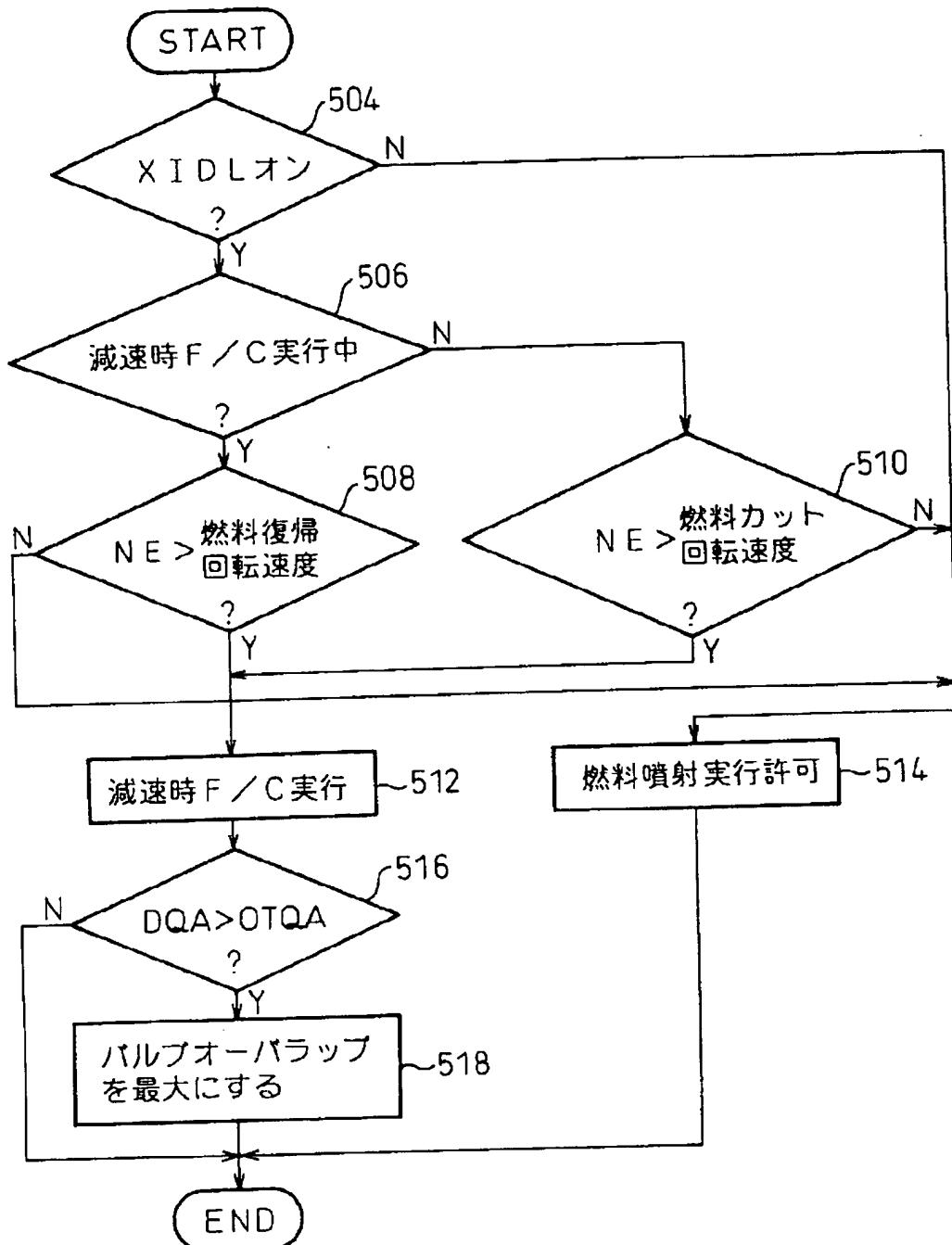
[Drawing 10]

## 第3実施例の減速時F/C実行制御フロー



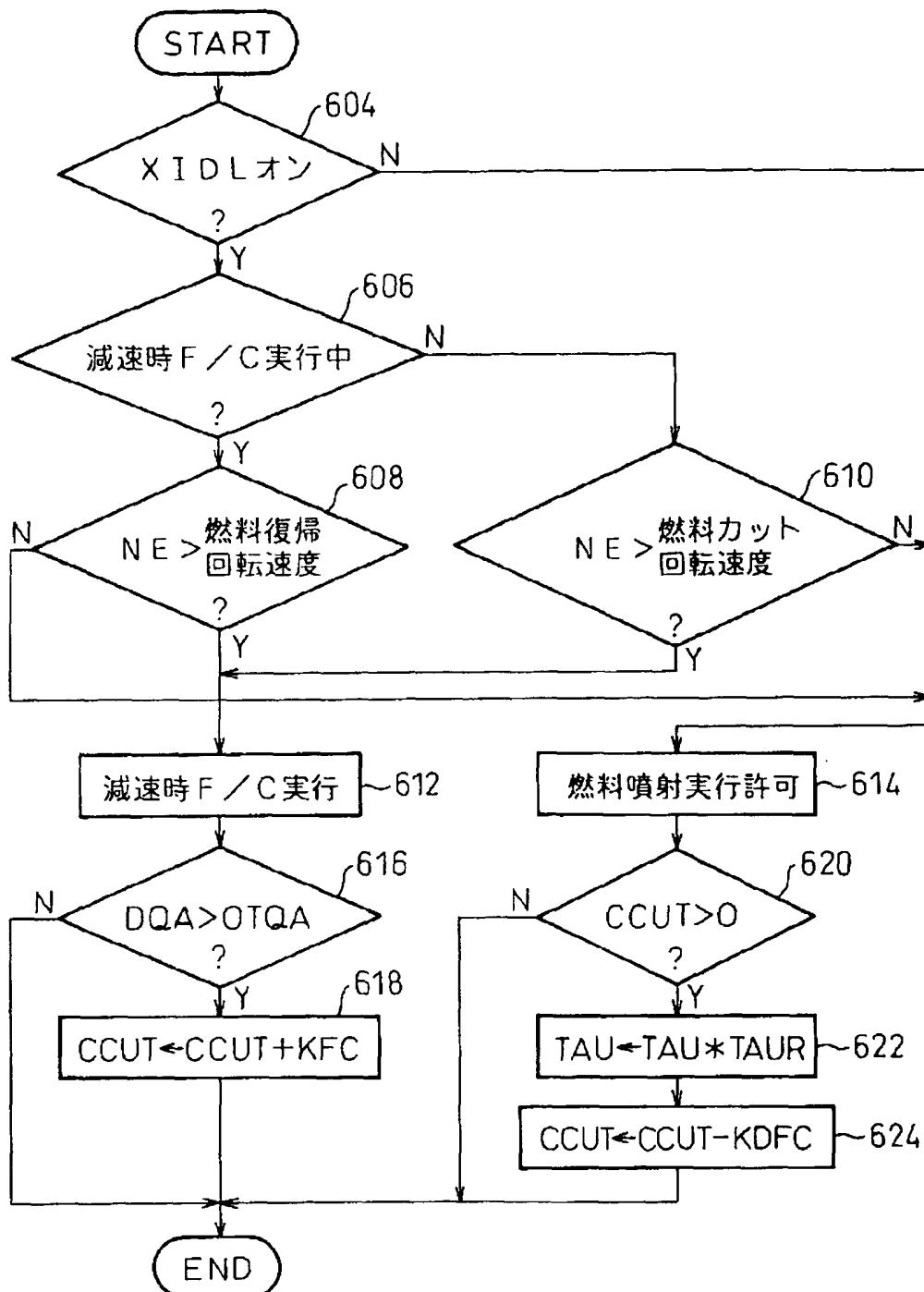
[Drawing 12]

## 第4実施例の減速時F/C実行制御フロー

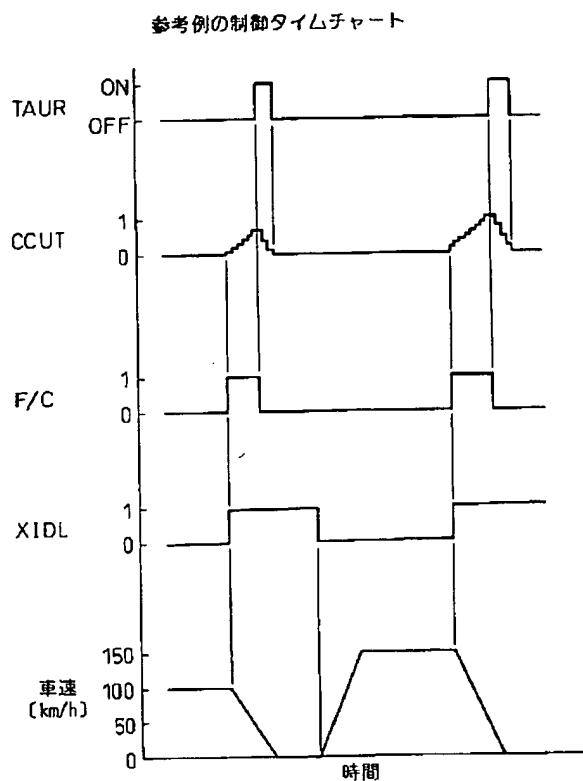


[Drawing 15]

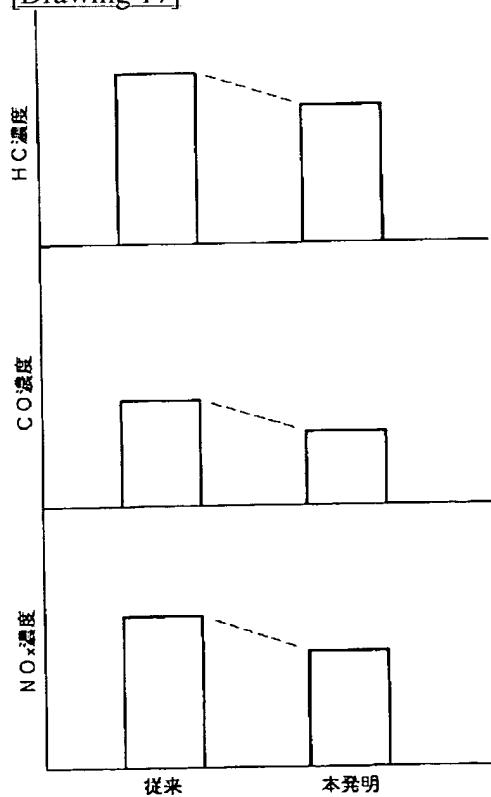
## 参考例の減速時 F / C 実行制御フロー



[Drawing 16]



[Drawing 17]




---

[Translation done.]